

Tagebuch im Rahmen der PTA-Ausbildung

Inhaltsverzeichnis

Arzneimittelherstellungen

1. Amphetaminsulfat-Saft 0,2 %
2. Clotrimazol-Salbe 1 %
3. Hydrophile Erythromycincreme 2 %
4. Hydrophiles Aluminiumchlorid-Hexahydrat-Gel 15 %

Arzneistoffprüfungen

1. Borsäure
2. Kaliumhydrogencarbonat
3. Zinksulfat
4. Kaliumpermanganat

Schriftliche Arbeiten

1. Diabetes mellitus
2. Erkältungshusten
3. Quellenangabe

Amphetaminsulfat-Saft 0,2%

Bestandteile:

Amphetaminsulfat	0,2g
Wasserfreie Citronensäure	0,2g
Benzoessäure	0,1g
Himbeersirup	35,0g
Gereinigtes Wasser	64,5g
	<hr/>
	100,0g

Wirkungen der einzelnen Bestandteile:

Amphetaminsulfat:

- hat eine anregende Wirkung auf das Zentralnervensystem
- wird heutzutage medizinisch zur Behandlung der Narkolepsie (mehrmals tägliches, anfallsartiges Einschlafen für einige Minuten) und der Aufmerksamkeitsdefizitstörung angewendet
- ist nur auf einem Betäubungsmittelrezept verschreibungsfähig

Wasserfreie Citronensäure: - dient als Konservierungsmittel

Benzoessäure: - dient als Konservierungsmittel

Himbeersirup: - dient hier als Geschmackskorrigenz

Gereinigtes Wasser: - dient hier als Lösungsmittel

Anwendung:

- in der Pädiatrie bei hyperkinetischen Störungen
- speziell bei ADHS (Aufmerksamkeitsdefizithyperaktivitätssyndrom)

Arbeitsgeräte:

Analysenwaage, Oberschalenwaage, Herdplatte, 2 Bechergläser, 2 Glasstäbe, Kartenblätter, 100 ml Gewindeflasche, kindergesicherter Verschluss, 3 Rezepturlöffel

Durchführung:

- als erstes werden Hygienemaßnahmen durchgeführt: Hände waschen, Haare binden, Kittel anziehen, Arbeitsplatz und Hände desinfizieren
- nun werden alle Stoffe und Geräte bereit gestellt und die Geräte ebenfalls desinfiziert
- gereinigtes Wasser wird in einem Becherglas mit Glasstab gegeben und auf der Herdplatte erhitzt

- nach mindestens 5 Minuten sieden wird das Becherglas von der Herdplatte genommen und abgedeckt stehen gelassen, bis es abgekühlt ist
- Amphetaminsulfat, Citronensäure und Benzoesäure werden nacheinander auf je einem Kartenblatt auf der Analysenwaage abgewogen
- ein weiteres Becherglas wird mit einem Glasstab auf der Oberschalenwaage tariert und das abgekühlte Wasser eingewogen
- anschließend werden die zuvor abgewogenen Substanzen Amphetaminsulfat, Citronensäure und Benzoesäure darin gelöst
- verdunstetes Wasser wird nun ergänzt und der Himbeersirup dazu gegeben
- es wird gut mit dem Glasstab gerührt
- nun wird die Lösung in die 100 ml Gewindeflasche mit kindergesichertem Verschluss abgefüllt
- diese wird gut verschlossen und ordnungsgemäß etikettiert

Dosierung:

- Nach Anweisung des Arztes mit Hilfe des Dosierkolbens einnehmen!

Datum:

Unterschrift:

Taxation:

Amphetaminsulfat	0,01 €
Wasserfreie Citronensäure	0,01 €
Benzoessäure	0,01 €
Himbeersirup	0,25 €
Gereinigtes Wasser	0,05 €
Dosierkolben-Set	6,80 €
Gewindeflasche	0,47 €
Wasserzuschlag	0,77 €

	8,37 €
+ 90 %	7,53 €

	15,90 €
+ Rezeptzuschlag	2,50 €

	18,40 €
+ MwSt.	3,50 €

	21,90 €
=====	

Clotrimazol-Salbe 1%

Bestandteile:

Clotrimazol	0,5 g
Hydrocortison	0,5 g
Unguentum emulsificans non aquosum	49,0 g
	<hr/>
	50,0 g

Wirkungen der einzelnen Bestandteile:

Clotrimazol:

- wird zur Behandlung von Mykosen, also Pilzinfektionen eingesetzt
- ist ein so genanntes Breitbandantimykotikum, ist also gegen eine Vielzahl unterschiedlicher Pilze wirksam
- als 1% Salbe wird es gegen Hautpilze angewendet

Hydrocortison:

- wirkt entzündungshemmend
- in Verbindung mit Clotrimazol wird es zum Beispiel bei Pilzen in offenen Wunden angewendet

Unguentum emulsificans non aquosum:

- = wasserfreie hydrophile Salbe
- dient hier als Salbengrundlage

Anwendung:

- bei Pilzinfektionen zum Beispiel in offenen Wunden

Arbeitsgeräte:

Analysenwaage, Oberschalenwaage, Kartenblätter, 2 Rezepturlöffel, Spatel, Fantaschale, Pistill, 50 g Kruke

Durchführung:

- als erstes werden Hygienemaßnahmen durchgeführt: Hände waschen, Haare binden, Kittel anziehen, Arbeitsplatz und Hände desinfizieren
- nun werden alle Stoffe und Geräte bereit gestellt und die Geräte ebenfalls desinfiziert
- Clotrimazol und Hydrocortison werden auf je einem Kartenblatt auf der Analysenwaage eingewogen
- die Fantaschale wird mit dem Pistill auf der Oberschalenwaage tariert und die beiden Stoffe hinzu gegeben
- anschließend werden etwa 1g Salbengrundlage dazu gegeben und mit dem Pistill verrührt

- zwischendurch wird der Fantaschalenrand und der Pistill mit dem Kartenblatt abgekratzt
- in dieser Art und Weise wird nach und nach die Salbengrundlage eingearbeitet
- dann wird die Salbe mit Hilfe von zwei Kartenblättern in die Kruke gefüllt
- diese wird dann gut verschlossen und ordnungsgemäß etikettiert

Dosierung:

- Nach Anweisung des Arztes dünn auf die betroffenen Stellen auftragen!

Datum:

Unterschrift:

Taxation:

Clotrimazol	0,39 €
Hydrocortison	2,02 €
Unguentum emulsificans non aquosum	0,38 €
Kruke	0,60 €

	3,39 €
+ 90 %	3,05 €

	6,44 €
+ Rezepturzuschlag	5,00 €

	11,44 €
+ MwSt.	2,17 €

	13,61 €
=====	

Hydrophile Erythromycincreme 2 %

Bestandteile:

Erythromycin	1,10 g
Basiscreme DAC	25,00 g
Wasserfreie Citronensäure	0,03 g
Propylenglykol	5,00 g
Gereinigtes Wasser	18,87 g
	<hr/>
	50,00 g

Wirkungen der einzelnen Bestandteile:

- Erythromycin: - wirkt als Makrolid-Antibiotikum gegen Bakterien
- wird medizinisch besonders bei Akne papulopustulosa eingesetzt
- Basiscreme DAC: - dient hier als Salbengrundlage
- Wasserfreie Citronensäure: - dient hier als Konservierungsmittel
- Propylenglykol: - dient hier als Konservierungsmittel
- Gereinigtes Wasser: - dient hier als Lösungsmittel

Anwendung:

- Zur Behandlung von Akne papulopustulosa

Arbeitsgeräte:

Analysenwaage, Oberschalenwaage, 2 Rezepturlöffel, Spatel, 2 Bechergläser, 2 Glasstäbe, Herdplatte, Fantaschale, Pistill, Kartenblätter, 50 ml Kruke

Durchführung:

- als erstes werden Hygienemaßnahmen durchgeführt: Hände waschen, Haare binden, Kittel anziehen, Arbeitsplatz und Hände desinfizieren
- nun werden alle Stoffe und Geräte bereit gestellt und die Geräte ebenfalls desinfiziert
- gereinigtes Wasser wird in einem Becherglas mit Glasstab gegeben und auf der Herdplatte erhitzt
- nach mindestens 5 Minuten sieden wird das Becherglas von der Herdplatte genommen und abgedeckt stehen gelassen, bis es abgekühlt ist
- die Citronensäure wird auf einem Kartenblatt auf der Analysenwaage abgewogen
- nun wird ein weiteres Becherglas mit einem Glasstab auf der Oberschalenwaage tariert und das abgekühlte Wasser eingewogen

- anschließend wird die Citronensäure darin gelöst und Propylenglykol hinzu gefügt
- verdunstetes Wasser wird anschließend ergänzt
- dann wird eine Fantaschale mit Pistill auf der Oberschalenwaage tariert und das Erythromycin eingewogen
- daraufhin werden etwa 1 g Basiscreme dazugegeben und mit dem Erythromycin verrieben
- zwischendurch wird der Fantaschalenrand und der Pistill mit einem Kartenblatt abgekratzt
- in dieser Art und Weise wird nach und nach die Salbengrundlage eingearbeitet
- anschließend wird die Lösung, bestehend aus Citronensäure, Gereinigtem Wasser und Propylenglykol anteilsweise in den Ansatz eingearbeitet
- der Fantaschalenrand und der Pistill werden zwischendurch immer wieder mit Hilfe eines Kartenblattes abgekratzt
- nun wird die Creme mit Hilfe von zwei Kartenblättern in die Kruke gefüllt
- diese wird dann gut verschlossen und ordnungsgemäß etikettiert

Dosierung:

- Nach Anweisung des Arztes dünn auf die betroffenen Hautstellen auftragen!
- wegen der Gefahr der Resistenzentwicklung beträgt die Behandlungsdauer mit Erythromycin in der Aknetherapie 4-6 Wochen

Datum:

Unterschrift:

Taxation:

Erythromycin	0,66 €
Basiscreme DAC	0,49 €
Wasserfreie Citronensäure	0,01 €
Propylenglykol	0,11 €
Gereinigtes Wasser	0,02 €
Kruke	1,50 €
Wasserschlag	0,77 €

	3,56 €
+ 90 %	3,20 €

	6,76 €
+ Rezeptzuschlag	5,00 €

	11,76 €
+ MwSt.	2,23 €

	13,99 €
=====	

Hydrophiles Aluminiumchlorid-Hexahydrat-Gel 15 %

Bestandteile:

Aluminiumchlorid-Hexahydrat	7,5 g
Hydroxyethylcellulose 400	1,0 g
Gereinigtes Wasser	41,5 g
	<hr/>
	50,0 g

Wirkungen der einzelnen Bestandteile:

Aluminiumchlorid-Hexahydrat: - hemmt die Schweißsekretion

Hydroxyethylcellulose 400 : - dient hier als Verdickungsmittel

Gereinigtes Wasser: - dient hier als Lösungsmittel

Anwendung:

- bei Hyperhidrosis (übermäßigem Schwitzen)

Arbeitsgeräte:

Oberschalenwaage, 2 Rezepturlöffel, 2 Bechergläser, 2 Glasstäbe, Herdplatte, 50 ml Deo-Roller

Durchführung:

- als erstes werden Hygienemaßnahmen durchgeführt: Hände waschen, Haare binden, Kittel anziehen, Arbeitsplatz und Hände desinfizieren
- nun werden alle Stoffe und Geräte bereit gestellt und die Geräte ebenfalls desinfiziert
- gereinigtes Wasser wird in einem Becherglas mit Glasstab gegeben und auf der Herdplatte erhitzt
- nach mindestens 5 Minuten sieden wird das Becherglas von der Herdplatte genommen und abgedeckt stehen gelassen, bis es abgekühlt ist
- nun wird ein weiteres Becherglas mit einem Glasstab auf der Oberschalenwaage tariert
- die erforderliche Menge an Wasser und Aluminiumchlorid-Hexahydrat werden eingewogen und das Aluminiumchlorid-Hexahydrat wird in dem Wasser gelöst
- die Hydroxyethylcellulose wird unter Rühren aufgestreut und in den Ansatz dispergiert
- das Gel wird nun unter gelegentlichem Rühren etwa 15 Minuten lang stehen gelassen
- verdunstetes Wasser wird nun ergänzt und der Ansatz wird nochmals gerührt
- anschließend wird das Gel in den Deo-Roller gefüllt
- dieser wird nun gut verschlossen und ordnungsgemäß etikettiert

Dosierung:

- anfangs jeden 2. Tag vor dem Schlafengehen über 1-2 Wochen auf die betroffene Körperstelle auftragen
- später 1-mal wöchentlich

Datum:

Unterschrift:

Taxation:

Aluminiumchlorid-Hexahydrat	0,34 €
Hydroxyethylcellulose 400	0,05 €
Gereinigtes Wasser	0,03 €
Deo-Roller	0,68 €
Wasserzuschlag	0,77 €

	1,87 €
+ 90 %	1,68 €

	3,55 €
+ Rezeptzuschlag	2,50 €

	6,05 €
+ MwSt.	1,15 €

	7,20 €
=====	

Prüfprotokoll

Prüfung einer Substanz nach Ph.Eur.5.0

Substanz: Borsäure

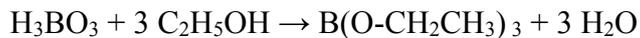


Eigenschaften / Beschreibung der Probe:

- weißes, kristallines Pulver
- löslich in Wasser
- leicht löslich in siedendem Wasser und Glycerol 85 %
- löslich in Ethanol 96 %

Prüfung auf Identität:

- A: - die Substanz wird unter leichtem Erwärmen in Ethanol 96 % gelöst
- dann wird Schwefelsäure 96 % dazu gegeben
- die angezündete Lösung brennt mit grün gesäumter Flamme von Borsäuretriethylether



→ entspricht der Monographie

- B: - die Prüflösung ist sauer (färbt Universalindikatorpapier rot)

→ entspricht der Monographie

→ die Identitäten entsprechen der Monographie laut Ph.Eur.5.0

Prüfung auf Reinheit:

Aussehen der Prüflösung:

- die Lösung ist klar und farblos gegenüber Wasser

→ entspricht der Monographie

pH-Wert:

- der pH-Wert der Prüflösung beträgt 3,95
(Sollwert: 3,8 bis 4,8)

→ entspricht der Monographie

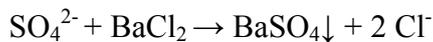
organische Substanzen:

- beim Erhitzen bis zur Rotglut färbt sich die Substanz nicht dunkel

→ entspricht der Monographie

Sulfat:

- Die vorgeschriebene Menge Prüflösung wird mit Wasser zu 15 ml verdünnt
- Essigsäure R, Sulfat-Lösung R1 und Bariumchloridlösung werden dazu gegeben
- Es entsteht nach 5 Minuten keine stärkere Trübung durch Bariumsulfat als bei der Referenzlösung.



→ entspricht der Monographie

Gehaltsbestimmung:

- etwa 1 g Substanz werden unter Erwärmen in einer Lösung von 15 g Mannitol R in 100 ml Wasser gelöst
- nach Zusatz von Phenolphthalein-Lösung R wird mit Natriumhydroxid-Lösung bis zur Rosafärbung titriert
- Titrationstyp: Säure-Base-Titration
- Maßlösung: Natriumhydroxid-Lösung $c = 1 \text{ mol/l}$; $t = 1,0000$
- Indikator: Phenolphthalein-Lösung R



Einwaage: mE1 = 1,0016 g
mE2 = 1,0044 g
mE3 = 1,0012 g

Verbrauch: V1 = 0,0162 l
V2 = 0,0165 l
V3 = 0,0160 l

$$m = M * c * t * V$$
$$G = (m * 100\%) / mE$$

m = Masse (H_3BO_3)
mE = Einwaage (H_3BO_3)
M = molare Masse (H_3BO_3)
c = Konzentration (NaOH)
t = Titer (NaOH)
V = verbrauchtes Volumen (NaOH)
G = Gehalt (H_3BO_3)

$$m_1 = 61,8 \text{ g/mol} * 1 \text{ mol/l} * 1,0000 * 0,0162 \text{ l} \\ = 1,00116 \text{ g}$$

$$G_1 = (1,00116 \text{ g} * 100 \%) / 1,0016 \text{ g} \\ = 99,96 \%$$

=====

$$m_2 = 61,8 \text{ g/mol} * 1 \text{ mol/l} * 1,0000 * 0,0165 \text{ l} \\ = 1,0197 \text{ g}$$

$$G_2 = (1,0197 \text{ g} * 100 \%) / 1,0044 \text{ g} \\ = 101,52 \%$$

=====

$$m_3 = 61,8 \text{ g/mol} * 1 \text{ mol/l} * 1,0000 * 0,0160 \text{ l} \\ = 0,9888 \text{ g}$$

$$G_3 = (0,9888 \text{ g} * 100 \%) / 1,0012 \text{ g} \\ = 98,76 \%$$

=====

$$\bar{G} = (99,96 \% + 101,52 \% + 98,76 \%) / 3 \\ = 100,08 \%$$

=====

Der Gehalt beträgt 100,08 % (Sollwert: 99,0 – 100,5 %)

→ Die Substanz entspricht den Vorschriften der Monographie.

Abschlussbewertung:

Die Substanz entspricht den Vorschriften der Monographie laut Ph.Eur.5.0

Datum:

Unterschrift:

Prüfprotokoll

Prüfung einer Substanz nach Ph.Eur.5.0

Substanz: Kaliumhydrogencarbonat
KHCO₃

Eigenschaften / Beschreibung der Probe:

- weißes, kristallines Pulver
- leicht löslich in Wasser
- praktisch unlöslich in Ethanol 96 %

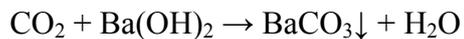
Prüfung auf Identität:

- A: - Werden 5 ml Prüflösung mit Phenolphthalein-Lösung R versetzt, entsteht eine schwache Rosafärbung.
- Beim Erhitzen entweicht Gas und die Lösung färbt sich rot.



→ entspricht der Monographie

- B: - Etwas Substanz wird in ein Reagenzglas gegeben und etwas Essigsäure hinzugefügt
- lässt man nun etwas Bariumhydroxid-Lösung am Reagenzglasrand herunterlaufen, entsteht oben eine leichte Trübung durch Bildung von Bariumcarbonat



→ entspricht der Monographie

→ die Identitäten entsprechen der Monographie laut Ph.Eur.5.0

Prüfung auf Reinheit:

Aussehen der Prüflösung:

- die Lösung ist klar und farblos gegenüber Wasser

→ entspricht der Monographie

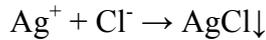
Carbonat:

- der pH-Wert der frisch hergestellten Lösung beträgt 8,1 (Sollwert: nicht höher als 8,6)

→ entspricht der Monographie

Chlorid:

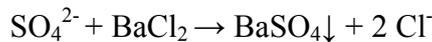
- Nach dem Zusatz von Silbernitrat ist die Prüflösung durch Bildung von Silberchlorid nicht stärker getrübt als die Referenzlösung



→ entspricht der Monographie

Sulfat:

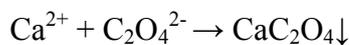
- Die vorgeschriebene Menge Prüflösung wird mit Wasser zu 15 ml verdünnt
- Essigsäure R, Sulfat-Lösung R1 und Bariumchloridlösung werden dazu gegeben
- Es entsteht nach 5 Minuten keine stärkere Trübung durch Bariumsulfat als bei der Referenzlösung.



→ entspricht der Monographie

Calcium:

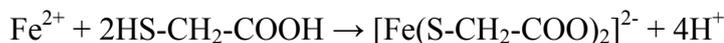
- Essigsäure, ethanolische Calcium-Lösung und Ammoniumoxalat-Lösung werden zur Prüflösung dazu gegeben
- Nach 15 Minuten ist die Prüflösung nicht stärker durch Calciumoxalat getrübt, als die Referenzlösung.



→ entspricht der Monographie

Eisen:

- 5ml Prüflösung werden zu 10 ml mit Wasser verdünnt
- 2ml Citronensäure R und 0,1ml Thioglycolsäure werden hinzugefügt, gemischt und mit Ammoniak alkalisch gemacht
- die Prüflösung ist nicht stärker durch Eisenglycolat rosa gefärbt, als die Referenzlösung



→ entspricht der Monographie

Gehaltsbestimmung:

- etwa 0,8 g Substanz werden im kohlendioxidfreiem Wasser gelöst und nach Zusatz von Methylorange-Lösung R mit Salzsäure bis zum Farbumschlag von Gelb nach Gelbrosa titriert
- nach sorgfältigem Erhitzen zum Sieden wird die Lösung gelb
- nach dem Abkühlen wird bis zum Farbumschlag nach Gelbrot titriert

- Titrationstyp: Säure-Base-Titration
- Maßlösung: Salzsäure $c = 1 \text{ mol/l}$; $t = 1,0000$
- Indikator: Methylorange-Lösung R



Einwaage: $mE1 = 0,7977 \text{ g}$
 $mE2 = 0,7735 \text{ g}$
 $mE3 = 0,7968 \text{ g}$

Verbrauch: $V1 =$
 $V2 =$
 $V3 =$

$$m = M * c * t * V$$

$$G = (m * 100\%) / mE$$

m = Masse (KHCO_3)
 mE = Einwaage (KHCO_3)
 M = molare Masse (KHCO_3)
 c = Konzentration (HCL)
 t = Titer (HCL)
 V = verbrauchtes Volumen (HCL)
 G = Gehalt (KHCO_3)

$$m1 = 100,1 \text{ g/mol} * 1 \text{ mol/l} * 1,0000 * 0,0079 \text{ l}$$

$$= 0,79079 \text{ g}$$

$$G1 = (0,79079 \text{ g} * 100\%) / 0,7977 \text{ g}$$

$$= 99,1\%$$

=====

$$m2 = 100,0 \text{ g/mol} * 1 \text{ mol/l} * 1,0000 * 0,0079 \text{ l}$$

$$= 0,79079 \text{ g}$$

$$G2 = (0,79079 \text{ g} * 100\%) / 0,7735$$

$$= 102,24\%$$

=====

$$m3 = 100,0 \text{ g/mol} * 1 \text{ mol/l} * 1,0000 * 0,0079 \text{ l}$$

$$= 0,79079 \text{ g}$$

$$G3 = (0,79079 \text{ g} * 100\%) / 0,79687 \text{ g}$$

$$= 99,25\%$$

=====

$$\bar{G} = (99,1\% + 102,24\% + 99,25\%) / 3$$

$$= \mathbf{100,20\%}$$

=====

Der Gehalt beträgt 100,20 % (Sollwert: 99,0 – 101,0 %)

→ Die Substanz entspricht den Vorschriften der Monographie

Abschlussbewertung:

Die Substanz entspricht den Vorschriften der Monographie laut Ph.Eur.5.0

Datum:

Unterschrift:

Prüfprotokoll

Prüfung einer Substanz nach Ph.Eur.5.0

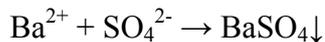
Substanz: Zinksulfat-Heptahydrat
 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$

Eigenschaften / Beschreibung der Probe:

- weißes, kristallines Pulver
- sehr leicht löslich in Wasser
- praktisch unlöslich in Ethanol

Prüfung auf Identität:

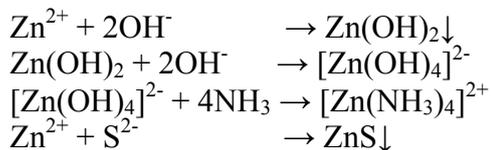
A: - gibt man zur Prüflösung etwas Bariumchloridlösung hinzu, entsteht ein weißer Niederschlag von Bariumsulfat



→ entspricht der Monographie

B: - gibt man zur Prüflösung etwas Natronlauge hinzu, bildet sich ein weißer Niederschlag, Zinkhydroxid, der sich nach weiterem Natronlauge-Zusatz durch Bildung von Tetrahydroxozinkat wieder auflöst und nach Zusatz von Ammoniak durch Bildung eines Tetramminzinkkomplexes in Lösung bleibt

- Nach Zusatz von Natriumsulfid fällt weißes Zinksulfid als Niederschlag aus



→ entspricht der Monographie

→ die Identitäten entsprechen der Monographie laut Ph.Eur.5.0

Prüfung auf Reinheit:

Aussehen der Prüflösung:

- die Lösung ist klar und farblos gegenüber Wasser

→ entspricht der Monographie

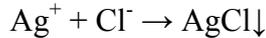
pH-Wert:

- der pH-Wert der Prüflösung beträgt 5,2
(gemessen mit pH-Wert-Messgerät)

→ entspricht der Monographie

Chlorid:

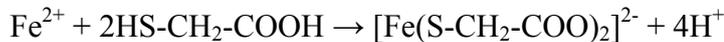
- Nach dem Zusatz von Silbernitrat ist die Prüflösung durch Bildung von Silberchlorid nicht stärker getrübt als die Referenzlösung



→ entspricht der Monographie

Eisen:

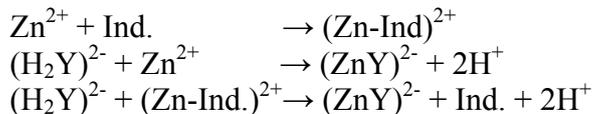
- 5ml Prüflösung werden zu 10 ml mit Wasser verdünnt
- 2ml Citronensäure R und 0,1ml Thioglycolsäure werden hinzugefügt, gemischt und mit Ammoniak alkalisch gemacht
- die Prüflösung ist nicht stärker durch Eisenglycolat rosa gefärbt, als die Referenzlösung



→ entspricht der Monographie

Gehaltsbestimmung:

- ca.0,2 g Substanz werden in 5ml Essigsäure gelöst und im Erlenmeyerkolben zu 100 ml verdünnt
- die Lösung wird nach Zusatz von Xylenolorange-Verreibung und Methenamin mit Natriumedetat-Lösung bis zum Farbumschlag von Violettrosa nach Gelb titriert
- Titrationstyp: komplexometrische Titration
- Maßlösung: Natriumedetat c = 0,1 mol/l; t = 1,0000
- Indikator: Xylenolorange-Verreibung R
- Puffer: Methenamin



Einwaage: mE1 = 0,2018 g
mE2 = 0,2005 g
mE3 = 0,1997 g

Verbrauch: V1 = 7 ml = 0,007 l
V2 = 6,95 ml = 0,00695 l
V3 = 6,9 ml = 0,0069 l

$m = M * c * t * V$
 $G = (m * 100\%) / mE$

m = Masse (Zinksulfat)
mE = Einwaage (Zinksulfat)
M = molare Masse (Zinksulfat)
c = Konzentration (Natriumedetat-Lsg.)
t = Titer (Natriumedetat-Lösung)
V = verbrauchtes Volumen (Na-EDTA)
G = Gehalt (Zinksulfat)

$$\begin{aligned} m1 &= 287,5 \text{ g/mol} * 0,1 \text{ mol/l} * 1,0000 * 0,007 \text{ l} \\ &= 0,20125 \text{ g} \end{aligned}$$

$$G1 = (0,20125 \text{ g} * 100 \%) / 0,2018 \text{ g} \\ = 99,73 \%$$

=====

$$m2 = 287,5 \text{ g/mol} * 0,1 \text{ mol/l} * 1,0000 * 0,00695 \text{ l} \\ = 0,1998 \text{ g}$$

$$G2 = (0,1998 \text{ g} * 100 \%) / 0,2005 \text{ g} \\ = 99,65 \%$$

=====

$$m3 = 287,5 \text{ g/mol} * 0,1 \text{ mol/l} * 1,0000 * 0,0069 \text{ l} \\ = 0,1984 \text{ g}$$

$$G3 = (0,1984 \text{ g} * 100 \%) / 0,1997 \text{ g} \\ = 99,34 \%$$

=====

$$\bar{G} = (99,73 \% + 99,65 \% + 99,34 \%) / 3 \\ = 99,57 \%$$

=====

Der Gehalt beträgt 99,75 % (Sollwert: 99,0 - 100,4 %).

→ Die Substanz entspricht den Vorschriften der Monographie.

Abschlussbewertung:

Die Substanz entspricht den Vorschriften der Monographie laut Ph.Eur.5.0

Datum:

Unterschrift:

Prüfprotokoll

Prüfung einer Substanz nach Ph.Eur.5.0

Substanz: Kaliumpermanganat
KMnO₄

Eigenschaften / Beschreibung der Probe:

- dunkelviolettes bis bräunlich schwarzes Pulver
- löslich in kaltem Wasser
- leicht löslich in siedendem Wasser

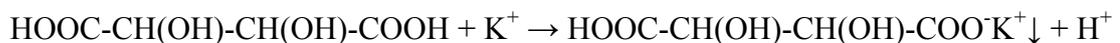
Prüfung auf Identität:

- A: - etwas Substanz wird im Wasser gelöst
- nach Zusatz von Ethanol 96 % und verdünnter Natriumhydroxidlösung R entsteht eine grüne Färbung
 - wird die Lösung zum Sieden erhitzt, bildet sich ein dunkelbrauner Niederschlag von Braunstein



→ entspricht der Monographie

- B: - die unter A erhaltene Mischung wird filtriert
- das Filtrat wird mit Natriumcarbonat-Lösung R versetzt und erhitzt
 - dabei und nach Zusatz von Natriumsulfid-Lösung R zur heißen Lösung bildet sich kein Niederschlag
 - wird aber in einer Eis-Wasser-Mischung abgekühlt und Weinsäure-Lösung R dazu gegeben, bildet sich nach einiger Zeit ein weißer, kristalliner Niederschlag von Kaliumhydrogentartrat



→ entspricht der Monographie

→ die Identitäten entsprechen der Monographie laut Ph.Eur.5.0

Prüfung auf Reinheit:

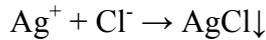
Aussehen der Prüflösung:

- die Lösung ist farblos gegenüber Wasser

→ entspricht der Monographie

Chlorid:

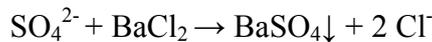
- Nach dem Zusatz von Silbernitrat ist die Prüflösung durch Bildung von Silberchlorid nicht stärker getrübt als die Referenzlösung



→ entspricht der Monographie

Sulfat:

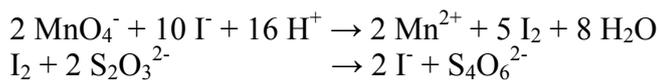
- Die vorgeschriebene Menge Prüflösung wird mit Wasser zu 15 ml verdünnt
- Essigsäure R, Sulfat-Lösung R1 und Bariumchloridlösung werden dazu gegeben
- Es entsteht nach 5 Minuten keine stärkere Trübung durch Bariumsulfat als bei der Referenzlösung.



→ entspricht der Monographie

Gehaltsbestimmung:

- etwa 3 g Substanz werden in Wasser zu 100 ml gelöst
- zu 20 ml Lösung werden 20 ml Wasser, 1 g Kaliumiodid R und 10 ml verdünnte Salzsäure R hinzugefügt
- das ausgeschiedene Iod wird in Gegenwart von Stärke-Lösung R mit Natriumthiosulfat-Lösung titriert
- Titrationstyp: Redox Titration
- Maßlösung: Natriumthiosulfat-Lösung c = 0,1 mol/l; t = 1,0000
- Indikator: Stärke-Lösung R



Einwaage: mE = 0,3027 g

Verbrauch: V1 = 0,01905 l

V2 = 0,01915 l

V3 = 0,01520 l

ØV = 0,01913 l

$$m = M * c * t * \text{ØV} * 5$$

$$G = (m * 100\%) / mE$$

m = Masse (KMnO₄)

mE = Einwaage (KMnO₄)

M = molare Masse (KMnO₄)

c = Konzentration (Na₂S₄O₆)

t = Titer (Na₂S₄O₆)

V = verbrauchtes Volumen (Na₂S₄O₆)

G = Gehalt (KMnO₄)

$$m = 31,6 \text{ g/mol} * 0,1 \text{ mol/l} * 1,0000 * 0,01913 \text{ l} * 5 \\ = 0,302254 \text{ g}$$

$$G = (0,302254 \text{ g} * 100 \%) / 0,3027 \text{ g} \\ = \mathbf{99,85 \%}$$

=====

Der Gehalt beträgt 99,85 % (Sollwert: 99,0 – 100,5 %)

→ Die Substanz entspricht den Vorschriften der Monographie

Abschlussbewertung:

Die Substanz entspricht den Vorschriften der Monographie laut Ph.Eur.5.0

Datum:

Unterschrift:

Diabetes-Mellitus

1) Einleitung

- Ich habe den ersten Teil meiner praktischen Ausbildung in der Doc Morris Apotheke am Springpfuhl (Filialapotheke der Poseidon-Apotheke) abgeleistet. Zu dieser Zeit (ab dem 24. September) startete Doc Morris das unbefristete Beratungsangebot: „Doc Morris sucht die unerkannten Diabetiker“. Diesen Diabetes-Risikotest können Besucher der Doc Morris Apotheke bundesweit ab dem 24. September machen.
- Aus diesem Grund, bin ich zu dem Entschluss gekommen, Diabetes Mellitus als eines meiner Themen zu wählen.

2) Definition

- Diabetes Mellitus ist die so genannte Zuckerkrankheit.
- Es stammt aus dem Griechischen und bedeutet: „Durchfließender Honig“.
- Diabetes Mellitus ist eine Stoffwechselerkrankung, deren ursprüngliches Hauptsymptom die Ausscheidung von Glucose über den Urin ist.
- Der Körper benötigt Energie als Treibstoff. Der Hauptlieferant ist dafür der Zucker, welchen wir in Form von Kohlenhydraten mit der Nahrung aufnehmen. Diese werden in unserem Darm von Verdauungsenzymen, den so genannten Amylasen und Glykosidasen umgebaut, so dass als Endprodukt Glucose entsteht. Die Darmzellen geben diese Glucose direkt in das Blut ab. Aus diesem Grund schießt auch der Blutzuckerspiegel nach dem Essen in die Höhe.
- Um nun die vorhandene Glucose aus dem Blut in die Zellen einschleusen zu können, wird Insulin benötigt.
- Bei Diabetes Mellitus ist der Blutzuckerspiegel an Glucose zu hoch, da die Bauchspeicheldrüse nicht genügend Insulin ausschütten kann oder die Körperzellen nicht in der Lage sind, Glucose aufzunehmen, weil sie nur ungenügend auf Insulin ansprechen.
- Die Ursache ist also entweder ein Insulinmangel oder eine Insulinresistenz, also eine Insulinempfindlichkeit.

3) Das Hormon Insulin

a) Bildungsort

- Insulin wird in der Pankreas (Bauchspeicheldrüse) gebildet.
- Diese hat zum einen eine exokrine und zum anderen eine endokrine Funktion. Die exokrine Funktion ist die Produktion des Pankreassaftes mit den verdauungsfördernden Enzymen Lipasen, Amylasen, Peptidasen und Proteasen. Die endokrine Funktion besteht in der Produktion der Peptidhormone Insulin, Glucagon und Somatostatin. Diese werden alle in den Langerhansinseln der Pankreas gebildet.
- Bei Diabetes spielt vor allem das Insulin eine entscheidende Rolle, da es das einzige Hormon ist, welches den Blutzuckerspiegel senken kann.

b) Aufbau

- Insulin ist ein Peptidhormon, welches aus 51 Aminosäuren besteht.
- Es setzt sich aus 2 Ketten zusammen.
Die A-Kette setzt sich aus 21 Aminosäuren zusammen und die B-Kette besteht aus 30 Aminosäuren.
Verknüpft sind diese beiden Ketten mit Hilfe von Schwefelbrücken.
- Bei den Säugetieren und den Menschen besteht nur ein sehr geringer Unterschied in der Aminosäuresequenz, weshalb ein problemloser Einsatz von Rinder- und Schweineinsulin möglich ist.
Beim Rind sind 3 Aminosäuren und beim Schwein 1 Aminosäure unterschiedlich gegenüber der Aminosäuren beim Menschen.

c) Wirkungen

- Insulin hat einen Einfluss auf die Muskel-, Leber- und Fettzellen.
- Wenn der Blutzuckerspiegel ansteigt, schüttet die Bauchspeicheldrüse vermehrt Insulin aus.
- Zum einen erhöht Insulin die Permeabilität der Zellmembranen für Glucose, sodass die Glucose besser in die Zellen aufgenommen werden kann und der Blutzuckerspiegel sinkt.
- Des Weiteren fördert es den Umbau von Glucose zu Glykogen in der Leber- und Muskelzelle. Somit wird der Blutzuckerspiegel gesenkt. Glykogen ist die Speicherform von Glucose, die bei Bedarf, also Unterzuckerung bzw. Energiemangel durch Glucagon wieder in Glucose umgewandelt wird und somit den Blutzuckerspiegel wieder erhöht.
- Außerdem hemmt Insulin die Lipolyse, also die enzymatische Fettspaltung in den Leberzellen und sorgt somit dafür, dass nicht zu viele freie Fettsäuren in das Blut gelangen. Diese würden zu Essigsäure metabolisiert werden. Und bei einer zu hohen Konzentration an Essigsäure ist der Citratzyklus überlastet und kann die Essigsäure nicht mehr zu Acetyl-CoA abbauen, sondern es würden Ketonkörper entstehen und es würde zur Ketoacidose (Ketone im Blut) und zur Ketonurie (Ketone im Urin) kommen. → Dies wird mit Hilfe des Insulins verhindert!

d) Auswirkungen einer ungenügenden Insulinausschüttung auf den Stoffwechsel

- Der Blutzuckerspiegel wird erhöht, da die Glucose nicht oder nicht in vollem Maße in die Zellen aufgenommen werden kann.
- Außerdem kommt es zur Steigerung der Gluconeogenese, da die Zellen weiterhin einen Mangel an Glucose melden. Daher wird auch Eiweiß zu Glucose umgewandelt, was wiederum den Blutzuckerspiegel erhöht.
- Des Weiteren kommt es zur Steigerung der Lipolyse, um ebenfalls zusätzliche Energiereserven zu mobilisieren. Dadurch kommt es zur Konzentrationserhöhung an freien Fettsäuren im Blut, welche zu Essigsäure metabolisiert werden. Da bei zu hoher Konzentration an Essigsäure der Citratzyklus überlastet ist, kann die gesamte Essigsäure nicht zu Acetyl-CoA abgebaut werden. Somit entstehen die Ketonkörper und es kommt zu der bereits erwähnten Ketoacidose und Ketonurie.
- Der hohe Zuckergehalt im Blut kann auf Dauer zur Schädigung der kleinen und großen Blutgefäße führen. (Mikro- und Makroangiopathien)

4) Die 2 Typen von Diabetes

a) Typ-1-Diabetes

- Der Typ-1-Diabetes wird auch als Jugend-Diabetes bezeichnet.
- Dies ist ein Insulinabhängiger bzw. Insulinpflichtiger Diabetiker, da hier ein absoluter Insulinmangel besteht. Dies kann eine Folge einer Zerstörung der B-Zellen der Langerhansinseln sein, welche durch Autoimmunkrankheiten in der Pankreas z. B. durch Viren ausgelöst worden sein kann.
- Dieser Typ tritt bereits schon bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen vor dem 30. Lebensjahr auf.
- Auf Grund des absoluten Insulinmangels muss bei diesem Typ auf jeden Fall mit Insulin behandelt werden.

b) Typ-2-Diabetes

- Der Typ-2-Diabetes wird auch als Altersdiabetes bezeichnet.
- Hier herrscht nur ein relativer Insulinmangel durch Sekretionsstörung der B-Zellen oder durch Insulinresistenz der Körperzellen. Daher ist dieser Diabetiker-Typ nicht oder nur zum Teil insulinpflichtig.
- Dieser Typ tritt in der Regel jenseits der 30, meist um das 45. Lebensjahr auf.
- Hier erfolgt die Behandlung, indem auf die Ernährung geachtet wird und mit oralen Antidiabetikern, den so genannten Zuckertabletten und dem Insulin. Oftmals ist eine Behandlung mit oralen Antidiabetikern ausreichend. Um jedoch Folgeerkrankungen zu vermeiden, wird heutzutage schon relativ früh auf Insulin eingestellt.

5) Patientensymptome

- Welche Symptome bei Diabetes mellitus auftreten, hängt mit dem Grad des Insulinmangels und den damit verbundenen Stoffwechselstörungen zusammen.
- Anfänglich können besonders beim Typ-2-Diabetes die Beschwerden völlig fehlen, sodass die Diagnose oft zufällig erfolgt. Der Krankheitsverlauf entwickelt sich eher schleichend und nicht selten werden die Symptome übersehen.
- Beim Typ-1-Diabetes hingegen treten die Symptome meist plötzlich und heftig mit deutlichem Gewichtsverlust auf. Ohne Behandlung kann sich relativ schnell eine Stoffwechsellage bis hin zum diabetischen Koma entwickeln.
- Generell können bei Diabetes folgende Symptome auftreten:
 - vermehrtes Wasserlassen
 - starkes Durstgefühl
 - unerklärliche Gewichtsabnahme
 - Muskelschwund und Muskelkrämpfe
 - Abgeschlagenheit und Müdigkeit
 - Juckreiz, Hautekzeme und höhere Neigung zu Infektionen
 - Kribbeln in den Händen und Füßen
 - Kopfschmerzen
 - Heißhunger aber auch Appetitlosigkeit
 - Azetongeruch in der Atemluft
 - Sehstörungen
 - Potenzstörungen und vermindertes sexuelles Interesse

6) medizinisch – diagnostische Merkmale

- medizinische – diagnostische Merkmale die auf die Stoffwechselerkrankung Diabetes Mellitus hinweisen, sind folgende:
 - Hyperglykämie (d.h. es ist zu viel Glucose im Blut)
 - Glucosurie (d.h. es kommt zur Glucoseausscheidung über den Urin)
 - Polyurie (d.h. es kommt zur Erhöhung der Harnmenge und demzufolge zum vermehrten Wasserlassen)
 - Ketonurie (d.h. es kommt zur Entstehung von Ketonkörpern im Urin)
 - Ketoacidose (d.h. der Blut-pH-Wert fällt unter 7.36, da beim unvollständigen Fettsäureabbau viele saure Stoffwechselprodukte anfallen)

7) Die Blutzuckermessung

- Um feststellen zu können, ob eine Hyperglykämie vorliegt, führt man die Blutzuckermessung durch.
- Hierfür benötigt man ein Blutzuckermessgerät, eine Stechhilfe, Lanzetten und Teststreifen. Wird die Blutzuckermessung in der Apotheke oder beim Arzt durchgeführt, werden zusätzlich noch Alkoholtupfer und Einmalhandschuhe benötigt.
- Die Messung wird wie folgt durchgeführt:
 - als Erstes werden alle Utensilien bereit gelegt
 - das Blutzuckermessgerät wird angeschaltet und der Teststreifen eingelegt
 - nun wird überprüft, ob der Code stimmt
 - dann wird der Finger, in dem gestochen wird, massiert, sodass er warm wird und das Blut besser fließen kann.
 - Die Lanzette wird in die Stechhilfe eingelegt, bei der dann die Stechtiefe eingestellt wird.
 - Anschließend wird die Stechhilfe an die Seite der Fingerkuppe gehalten und ausgelöst.
 - das Blut wird an den Teststreifen rangehalten, sodass es von diesem eingezogen werden kann
 - es ist wichtig, dass der Finger, wenn kein Blut kommt, nicht gequetscht wird, da sonst Gewebeflüssigkeit mit bei sein würde.
 - Wenn genug Blut eingezogen wurde, bestimmt nun das Blutzuckermessgerät den individuellen Blutzuckerwert.

8) Blutzuckerwerte

- Man muss beim Blutzuckermessen beachten, ob man bei der Messung nüchtern ist oder ob man schon etwas gegessen hat. Denn die Blutzuckerwerte steigen logischerweise nach jeder Nahrungsaufnahme an.
- Es gibt 2 Einheiten in denen gemessen wird. Man kann zum einen in mmol/l und zum anderen in mg/dl messen. Die Umrechnungszahl zwischen diesen beiden Einheiten ist die 18.
- Beim nüchternen Menschen spricht von einem guten Blutzuckerspiegel bei Werten von 60–110 mg/dl bzw. 3,4–6,3 mmol/l.

- Akzeptabel sind noch Werte bis 140 mg/dl bzw. 7,8 mmol/l
- Bei Personen, die vor mindestens einer halben Stunde etwas gegessen haben, sind normale Werte im Bereich von 70-130 mg/dl bzw. 3,9-7,3 mmol/l.
- Von akzeptablen Werten spricht man noch bis zu 180 mg/dl bzw. 10 mmol/l
- Generell sollte man erst mindestens nach einer halben Stunde nach dem Essen messen.

9) Therapie

a) Diät bzw. richtige Ernährung

- Die richtige Ernährung ist die Basis jeder Therapie bei Diabetes Mellitus.
- Sie sollte zu 50-55% aus schwer aufschließbaren, komplexen Kohlenhydraten bestehen, die nur langsam metabolisiert werden und damit nur zu einem langsamen Blutzuckeranstieg führen. Dinge wie Haushaltszucker, Weißbrot und Schokolade sollten demnach eher vermieden werden.
- 15% der Nahrung sollten aus Eiweiß bestehen und 30-35% aus Fett. Es sollte nicht mehr Fett zu sich genommen werden, da somit die Gefahr des Übergewichts besteht und dies ein weiterer Risikofaktor für das metabolische Syndrom ist. Unter dem Metabolischen Syndrom versteht man das Zusammentreffen mehrere Erkrankungen bzw. Risikofaktoren wie:
 - Diabetes Mellitus
 - Arteriosklerose
 - Adipositas
 - Hypertonie
 - Hyperurikämie / Gicht
- grundsätzlich sollte die Nahrung wie folgt sein:
 - kochsalzarm
 - fettarm
 - ballaststoffreich
 - purinarm
 - vitaminreich

b) Therapie mit oralen Antidiabetika

- orale Antidiabetika werden umgangssprachlich als Zuckertabletten bezeichnet.
- Sie werden nur beim Typ-2-Diabetes angewendet, deren B-Zellen der Langerhansinseln in der Bauchspeicheldrüse selber noch Insulin produzieren können.
- Die oralen Antidiabetika greifen an unterschiedliche Stellen an und werden daher in verschiedene Gruppen eingeteilt:

I. Sulfonyl-Harnstoffderivate

- diese wurden ursprünglich als bakteriostatische Antibiotika bzw. Chemotherapeutika eingesetzt
- die chemische Struktur wurde jedoch so abgewandelt, dass die bakteriostatische Wirkung aufgehoben wurde und diese Arzneistoffe eine verstärkte Insulin-Freisetzung aus den B-Zellen der Langerhansinseln bewirken und somit der Blutzuckerspiegel sinkt.
- Vertreter dieser Wirkstoffgruppe sind zum Beispiel:
 - > Glibenclamid INN + Maninil®
 - > Glimepirid INN + Amaryl®

c) Therapie mit Insulin

I. Herkunft der Insulinpräparate

1) Humaninsulin

- das Humaninsulin besitzt genau dieselbe Aminosäure-Sequenz wie das physiologische, menschliche Insulin
- es wird gentechnologisch aus Bakterien und Hefen hergestellt
- dieses Insulin ist das Mittel der Wahl unter den Insulinen, da es kaum Unverträglichkeiten, Allergien oder Antikörperbildung hervorruft

2) Insuline aus Schwein- und Rinderpankreas

- beim Rinderinsulin sind 3 Aminosäuren und beim Schweineinsulin ist eine Aminosäure unterschiedlich gegenüber der Aminosäuresequenz des Humaninsulins
- da die Aminosäuresequenz nicht ganz identisch ist, treten hier häufiger Allergien und Antikörperbildungen auf, als beim Humaninsulin, welches eine identische Aminosäuresequenz zu den menschlichen Insulin aufweist

3) Humaninsulin-Analoga

- als Insulinanaloga bezeichnet man Stoffe, die in ihrer Grundstruktur gegenüber dem Insulin verändert sind
- die Abfolge der Aminosäuren ist bei den Analoga an bestimmter Stelle verändert
- oft ist nur eine Aminosäure gegen eine andere ausgetauscht
- die restliche Abfolge der Bausteine ist hingegen wie beim menschlichen Insulin, also analog
- durch die Veränderung der Grundstruktur ergeben sich Änderungen hinsichtlich des Wirkungseintritt und / oder der Wirkungsdauer
- Die sehr schnell und sehr kurz wirksamen Insuline haben den Vorteil, dass kein Spritz-Ess-Abstand eingehalten werden muss. Der Wirkeintritt erfolgt hier bereits nach 5-15 Minuten.

Beispiele: Insulin lispro + Humalog®
 Insulin aspart + Novo-Rapid®
 Insulin glulisin + Apidra®

- Die Insuline mit sehr langer Wirkdauer wirken 24-30 Stunden, was den Vorteil hat, dass seltener Hypoglykämien während der Nacht auftreten.

Beispiele: Insulin glargin + Lantus®
 Insulin detemir + Levemir®

II. Einteilung der Insuline nach Wirkungseintritt / -dauer

1) kurz und schnell wirksame Insuline

- Dazu zählen zum einen das Normalinsulin, also das Humaninsulin. Bei diesem tritt die Wirkung nach 0,5-1 Stunde ein und wirkt 5-8 Stunden. Dieses kann auch bei diabetischem Koma intravenös appliziert werden.

Beispiele: > Actrapid®
 > Insuman Rapid®

- Zum anderen zählt das Insulin-Analoga zu dieser Gruppe. Dieses wirkt bereits nach 5-15 Minuten und hat den Vorteil, dass kein Spritz-Essabstand eingehalten werden muss.
Beispiele: > Apidra®
> Novo-Rapid®

2) Verzögerungsinsuline

- diese werden auch als mittellang-wirksame Insuline, Depotinsuline oder Basalinsuline bezeichnet
- der Wirkungseintritt erfolgt hier nach 1-2 Stunden und die Wirkung hält 10-24 Stunden an
- Beispiele: > Insulin Protaphan HM®
> Insuman Basal®

3) langwirkende Depotinsuline

- bei den lang wirkenden Humaninsulin-Analoga erfolgt der Wirkungseintritt nach 2,5 Stunden und die Wirkung hält 20-30 Stunden an
- Beispiele: > Levemir®
> Lantus®

4) Mischinsuline

- bestehen aus einem kurzwirksamen Humaninsulin und einem Basalinsulin
- es können folgende prozentuale Verteilungen vorliegen: 30/70, 40/60 oder 50/50
- Beispiele: > Insuman Comp®
> Actraphane® 30/70
> Berlinsulin H®

5) Insulinpumpen

- Insulinpumpen enthalten Humaninsulin
- Mit einer tragbaren Pumpe wird kontinuierlich und zusätzlich zu den Mahlzeiten Insulin appliziert
- Es hat den Nachteil das die Therapiekosten sehr hoch sind

6) inhalatives Insulin

- hier ist eine spezielle Applikationspumpe erforderlich, eine Art Dosieraerosol
- diese Methode ist nicht geeignet für Asthmatiker und Raucher, da diese eine verminderte Resorptionsfläche haben und damit das Insulin schlechter aufgenommen werden kann
- Beispiele: > Exubera® (schnell und kurz wirksames Insulin)

III. Insulintherapie und Dosierungsschemata

- bis vor kurzem war die einzige Möglichkeit, sich Insulin zuzuführen, die Injektion ins Unterhaut-Fettgewebe
- der Weg über den Verdauungstrakt ist praktisch unmöglich, weil das Insulin als Eiweißkörper verdaut wird, bevor es wirken kann

- eine weitere Möglichkeit, Insulin zu applizieren, wäre noch die Inhalation.
- Die Dosierung des Insulins erfolgt nach verschiedenen Strategien:

1) konventionelle Therapie

- bei dieser Therapieform spritzt sich der Diabetiker zweimal täglich ein Mischinsulin, morgens und abends vor den Mahlzeiten.
- Das Mischinsulin setzt sich aus einem Normalinsulin und einem Depotinsulin zusammen.

2) intensivierte Insulintherapie

- bei dieser Therapieform spritzt sich der Diabetiker früh und abends ein Depotinsulin oder einmal am Tag ein lang wirkendes Depotinsulin
- zusätzlich zu den Mahlzeiten wird dann noch ein Normalinsulin bzw. ein kurzwirksames Insulin-Analoga appliziert

3) kontinuierliche subkutane Insulintherapie = Pumpentherapie

- bei dieser Therapieform sorgt eine Pumpe dafür, dass ein kurzwirksames Insulin kontinuierlich über eine Nadel und einen dünnen Kunststoffschlauch (Katheter) in das Fettgewebe unter die Haut gelangt
- der Arzt programmiert die Menge des Insulins ein, die zur Deckung des Grundbedarfs nötig sind
- vor jeder Mahlzeit misst der Diabetiker seinen Blutzuckerspiegel
- per Knopfdruck wird dann die extra Dosis Insulin freigesetzt

IV. Injektionshilfen zur Insulinapplikation

1) Pen

- optisch ist der Pen einem Füllfederhalter sehr ähnlich, aufbewahrt wird er in einem brillenetuiähnlichen Behälter
- das Stiftähnliche Gehäuse trägt vorn eine austauschbare Kappe mit einer kurzen Kanüle
- am Ende des Stiftes befindet sich ein drehbarer Ring und ein Anzeigefenster, mit dem die Dosis eingestellt wird
- der Ring endet in einem Druckknopf
- im Gehäuse befindet sich eine Ampulle mit meist 3ml Insulin
- die Kanüle wird aufgeschraubt und die gewünschte Dosis an Insulin eingestellt
- dann wird die Kanüle in die Haut eingestochen und der Druckknopf am Ende des Stiftes betätigt
- dadurch wird die eingestellte Menge des Insulins injiziert

2) Insulinpumpen

- bei der Pumpentherapie wird das Insulin mit Hilfe einer Pumpe über einen Katheter in den Körper geleitet
- daher muss die Pumpe dauerhaft am Körper getragen werden und kann nur kurzfristig, zum Beispiel beim Sport entfernt werden
- der Katheter samt Kanüle muss alle 2 bis 3 Tage gewechselt werden

V. Lagerung des Insulins

- nicht angebrochenes Insulin sollte kühl, das heißt bei 2-8°C gelagert werden und ist bis zum Datum, was auf der Verpackung steht anwendbar
- angebrochenes Insulin sollte unter 25°C gelagert werden und ist nach Anbruch noch 3 Wochen verwendbar

Erkältungshusten

1) Entstehung der Erkältung

- eine Erkältung entsteht durch Kälteeinwirkung wie zum Beispiel:
 - > kalte Füße
 - > Unterkühlung
 - > nasse Haare
 - > Zugluft
- dadurch wird die Körpertemperatur gesenkt
- durch diesen Auskühlungsprozess verengen die Blutgefäße, wodurch die körpereigene Abwehr gebremst wird
- Viren und Bakterien dringen in den Körper ein und vermehren sich
- Durch Kälte steigt die Infektanfälligkeit im Bereich der Atemwege stark an
- Aber auch andere Faktoren, wie Stress oder Schlafmangel können das Immunsystem beeinträchtigen, sodass sich die Erreger auf den Schleimhäuten leichter verbreiten können

2) Einteilung von Erkältungskrankheiten

- Man unterscheidet Erkältungskrankheiten der oberen und der unteren Atemwege
- Erkältungskrankheiten der oberen Atemwege sind folgende:
 - > Rhinitis (der Nasenschleimhaut)
 - > Sinusitis (der Nasennebenhöhlen)
 - > Pharyngitis (des Rachens)
 - > Tonsillitis (der Rachenmandeln)
- Zu den Erkältungskrankheiten der unteren Atemwege gehören:
 - > Laryngitis (des Kehlkopfes)
 - > Bronchitis (der Bronchien)
 - > Pneumonie (der Lunge)

3) Husten –Definition

- Husten ist ein Symptom für eine Erkrankung der unteren Atemwege
- Es ist keine eigenständige Krankheit
- Husten ist das willkürliche oder aufgrund eines Hustenreizes über den Hustenreflex ausgelöste unwillkürliche, explosionsartige Ausstoßen von Luft, die dabei die Stimmritze mit öffnet

4) Funktion des Hustens

- Durch den Hustenreflex werden zäher Schleim, Staub und Fremdpartikel von den Schleimhäuten der Atemwege entfernt.
- Er dient im Prinzip der Reinigung der Atemwege.

- Im Rahmen einer Erkältung dringen beispielsweise die Viren in die Bronchien ein, greifen deren Schleimhaut an und rufen eine Entzündung hervor.
- Es kommt daraufhin zu einer vermehrten Produktion von zähem Schleim, der dann die Flimmerhärchen blockiert, sodass das natürliche Reinigungssystem nicht mehr funktioniert.
- Mit der Zeit sammelt sich dann immer mehr zäher Schleim in den Atemwegen an, der dann die freien Nervenenden in den Atemwegen reizt.
- Dies führt dann zu diesem Hustenreiz, welcher dafür sorgt, dass der Schleim nach außen transportiert wird.

5) Die 2 verschiedenen Arten von Husten

- Erkältungskrankheiten beginnen oft mit einem trockenen Husten, der nach 2-3 Tagen in einen produktiven Husten übergeht.

a) trockener, unproduktiver Husten

- Diese Art von Husten wird auch als Reizhusten bezeichnet.
- Hier findet keine Schleimbildung statt.
- Des Weiteren ist er meist hart und schmerzhaft.

b) produktiver Husten

- Bei dieser Art von Husten findet eine vermehrte Schleimbildung statt.
- Er ist meist eine Folge von Infektionen durch Viren oder Bakterien und wird oft von anderen Erkältungssymptomen wie Schnupfen, Fieber und Heiserkeit begleitet.

6) Behandlung mit Arzneimitteln

- Gegen Husten stehen 2 Arzneimittelgruppen zur Verfügung, die gezielt eingesetzt werden: Antitussiva und Expektorantien

a) Behandlung mit Antitussiva

- Diese werden zur Behandlung des unproduktiven, trockenen Hustens eingesetzt.
- Sie werden auch als Hustenstiller bzw. Hustenblocker bezeichnet.
- Antitussiva dürfen nicht bei einem produktiven Husten angewendet werden, da dies zu einem Sekretstau in den Atemwegen führen kann, was wiederum die Entstehung von Infektionen begünstigt, da die Erreger im Sekret gute Wachstumsbedingungen vorfinden.
- Hustenstiller wirken über 2 Mechanismen:
 1. über die zentrale Dämpfung des Hustenzentrums im zentralen Nervensystem bzw. im Gehirn
 2. über die periphere Dämpfung der Hustenrezeptoren der Bronchien
- Generell sollten Antitussiva ohne ärztlichen Rat nicht länger als 2-3 Tage angewendet werden.
- Sobald sich der Husten löst, sollte das Antitussivum abgesetzt bzw. nur zur Nacht eingenommen werden, da es sonst zu dem zuvor erwähnten Sekretstau kommen kann.

Verschreibungspflichtige Antitussiva

- Die meisten Antitussiva greifen über die zentrale Dämpfung an und leiten sich von den Opioiden Morphin bzw. Codein ab
- Daher gehören einige Antitussiva auch zu den Betäubungsmitteln.
- Codein wirkt zentral dämpfend und schwach analgetisch und ist oft in Präparaten mit Paracetamol oder Acetylsalicylsäure kombiniert, da es die analgetische Wirkung von ihnen noch verstärkt
- Präparate in denen Codein enthalten ist, sind alle verschreibungspflichtig.
Bsp: + Codipront®
+ Tryasol®

Freiverkäufliche Antitussiva

- Die Wirkstoffe Dextrometorphan INN und Pentoxyverin INN sind nicht rezeptpflichtig und können frei verkauft werden
- Beispiele für Präparate mit Dextrometorphan INN:
 1. Hustenstiller-ratiopharm® Kapseln
 2. Silomat® DMP- Lutschpastillen
 3. Wick® Hustenpastillen + Honig
 4. Wick® Husten-Sirup + Honig
- Beispiele für Präparate mit Pentoxyverin INN:
 1. Sedotussin® Hustenstiller Saft
 2. Sedotussin® Hustenstiller Tropfen
 3. Sedotussin® Hustenstiller Suppositorien

Pflanzliche Antitussiva:

- Beispiele für pflanzliche Präparate sind folgende:
 1. Phytohustil® Hustenreizstiller-Sirup (enthält Eibisch)
 2. Isla Moos Lutschpastillen (enthält Isländisches Moos)

b) Behandlung mit Expektorantien

- Diese werden zur Behandlung des produktiven Hustens mit vermehrter Schleimbildung eingesetzt.
- Sie werden auch als Schleimlöser bezeichnet.
- Expektorantien helfen dem Körper dabei, den überschüssigen Schleim abzu husten und die Schleimhäute der Bronchien von ihm zu befreien.
- Sie sollten nicht zu spät abends eingenommen werden, da sonst nachts abgehustet werden muss.

Einteilung:

1) Sekretomotorika

- Diese fördern den Abtransport des Bronchialsekretes, indem die Tätigkeit des Flimmerepithels gesteigert wird.
- Beispiele für Präparate mit diesem Wirkmechanismus:
 1. Tussamag® Hustensaft (Thymian-Fluidextrakt INN)
 2. Tussamag® Hustensaft zuckerfrei

2) Sekretolytika

- Diese steigern zum einen die Bronchialsekretion und verflüssigen zum anderen den Schleim.
- Beispiele für Präparate mit diesem Wirkmechanismus:
 1. Fagusan® Lösung (Guaifenesin INN)
 2. Prospan® Hustenliquid (Efeublätterextrakt INN)
 3. Prospan® Hustensaft (Efeublätterextrakt INN)
 4. Prospan® Hustenzäpfchen (Efeublätterextrakt INN)
 5. Sinuc® Hustensaft (Efeublätterextrakt INN)
 6. Aspecton® Hustensaft (Thymian-Fluidextrakt INN)
 7. Gelomyrtol® Kapseln (Myrtol INN = ätherisches Öl)
 8. Soledum® Balsam (Cineol INN = ätherisches Öl)
 9. Soledum® Kapseln (Cinol INN = ätherisches Öl)

3) Mucolytika

- Diese senken die Viskosität des verfestigten Schleims, sodass er besser abtransportiert werden kann.
- Zu dieser Gruppe gehören: Bromhexin INN, Ambroxol INN und N-Acetylcystein INN
- Beispiele für Präparate mit diesem Wirkmechanismus:
 1. Bromhexin® 8-Tropfen (Bromhexin INN)
 2. Bromhexin® 12-Tropfen (Bromhexin INN)
 3. Bromhexin® 8-Tabletten (Bromhexin INN)
 4. Bromhexin® 12-Tabletten (Bromhexin INN)
 5. Mucosolvan® Hustensaft (Ambroxol INN)
 6. Mucosolvan® Retardkapseln (Ambroxol INN)
 7. Mucosolvan® Lutschpastillen (Ambroxol INN)
 8. ACC® akut 200 Brausetabletten (N-Acetylcystein INN)
 9. ACC® akut 600 Brausetabletten (N-Acetylcystein INN)
 10. ACC® Kindersaft (N-Acetylcystein INN)
 11. Flumucil® Saft (N-Acetylcystein INN)
- ACC-Präparate dürfen nicht zeitgleich mit Tetracyclinen eingenommen werden, da es sonst zu einer verminderten Wirkung kommt, da die beiden Arzneistoffe zusammen einen Komplex bilden und dem zufolge nicht vollständig resorbiert werden können.
- Daher sollte ein zeitlicher Einnahmeabstand von mindestens 2 Stunden eingehalten werden.

- Die gleichzeitige Gabe von Expektorantien und Antitussiva ist nicht sinnvoll, da das Expektoranz zu einer erhöhten Produktion von Schleim führt, welcher durch die Wirkung des Antitussivums nicht abgehustet werden kann, was dann zu dem bereits erwähnten Sekretstau führt.
- Als Faustregel gilt daher: **den Husten tagsüber lösen und nachts stillen!!!**

7) Hausmittel gegen Husten

- Warmes Zuckerwasser mit Eidotter vermischt, mildert den Hustenreiz.
- Brombeersaft einkochen, mit Zucker süßen und trinken wirkt beruhigend.
- Gegen Hustenreiz hilft ein Teelöffel gezuckerte Kondensmilch.
- Quarkwickel (eine Mullbinde mit Quark einschmieren, um Brust und Rücken wickeln und mit einem Schal befestigen)

8) Zusatzhinweise für die Patienten

- Wichtig ist ausreichend zu trinken, mindestens 2 Liter am Tag, da es so zusätzlich zu einer Schleimverflüssigung kommt und somit der Schleim besser abgehustet werden kann.
Am besten wären warme Getränke, zum Beispiel Husten- und Bronchialtee.
- Außerdem sollte man möglichst aufs Rauchen und auf Alkohol verzichten.
- Es ist wichtig, sich körperlich zu schonen und Spaziergänge an der frischen Luft zu machen.
- Wem es angenehm ist, der kann sich Wärme von außen zuführen, mit Hilfe von Brustwickel, Rotlicht oder Erkältungsbädern.
- Wenn zusätzliche Symptome einer Erkältung bestehen, wie zum Beispiel Kopf- und Gliederschmerzen, Fieber, Schnupfen oder Halsschmerzen kann man diese mit Zusatzpräparaten behandeln.
Zum Beispiel: Grippostad® C → davon nimmt man im akuten Fall 3 x 2 Kapseln ein
→ hilft gegen Kopf- und Gliederschmerzen, Fieber, Schnupfen und Reizhusten
- Wenn der Husten länger andauert, sollte nach spätestens 3 Wochen ein Arzt aufgesucht werden, um mögliche andere Erkrankungen, wie Asthma bronchiale, Pneumonie, Tuberkulose oder Bronchialkarzinom ausschließen zu können bzw. um gegebenenfalls Antibiotika zu verschreiben.

Quellenangabe:

- Martin, Lehle, Ilg: Fertigarzneimittelkunde. In: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 2005, 3-8047-2206-7
- www.diabetes-und-insulinresistenz.de/info-alle/entstehung01.htm
- www.wikipedia.de
- www.medizininfo.de/diabetes/diasto3.htm
- <http://www.kinderaerzteimnetz.de/bvkj/krankheit/show.php3?id=9&nodeid=28>
- www.vitanet.de/dibetes/symptome/
- <http://www.husten.de/arzneimittel/hustenloeser/acc.php>
- <http://jumk.de/hausmittel/husten.shtml>
- <http://www.netdokter.de/krankheiten/husten-therapie.htm>
- http://www.ucb.de/corporate/images/sedotussin/sedotussin_hs_saft_tropfen_.jpg
- <http://www.discount-apotheke24.de/images/500x500/0811595.jpg>
- <http://www.vfg.ag/artikelbilder/27423-00.jpg>
- <http://www.klosterfrau.de/data/83B291B5FE2D91925ADCB9D749E446BA.0.jpg>
- <http://www.klosterfrau.de/data/2F5BAC71A85ED1AD3B476BEDCC85A831.0.jpg>
- <http://www.gefion.de/produktbilder/2417879.jpg>
- http://www.husten.de/arzneimittel/pflanzlich/sinuc_saft.jpg
- http://www.krewelmeuselbach.de/de/images/praeparate/erkaeltung/pflanzliche_erkaeltungsmittel/aspecton/aspecton-hsa_gross.jpg