

# Übergangselemente 14

## Überprüfen Sie sich selbst!

Ich kann folgende Aufgaben lösen		Vollständig	Teilweise	Noch nicht
Aufgabe 1	Allgemeine Eigenschaften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe 2	Chrom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe 3	Mangan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe 4	Eisen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe 5	Cobalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe 6	Kupfer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe 7	Silber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe 8	Gold	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe 9	Zink	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe 10	Quecksilber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

aha

**GUT VERNETZT – SICHER GEMERKT**

Beschreiben Sie folgende Begriffe und bringen Sie diese anschließend in einen logischen Zusammenhang, z. B., indem Sie auf Gemeinsamkeiten bzw. Gegensätze prüfen.

IUPAC | Oxidationsstufen von Chrom | Atemalkoholtest | Oxidationsstufen von Eisen Oxidationsstufen von pharmazeutische Verwendung von Zink

## Aufgabe 1 Allgemeine Eigenschaften

### 1a Vervollständigen Sie den Text.

Zu den Nebengruppenelementen gehören viele wichtige Elemente, wie Kupfer, Zink, Eisen, Silber und Gold.

Das Periodensystem enthält neben acht Hauptgruppen acht Nebengruppen. Genauer gesehen sind es eigentlich 10 Nebengruppen, wobei die Eisen-, Cobalt- und Nickel-Gruppe als eine gemeinsame Gruppe zusammengefasst wird. Nach einer gebräuchlichen Zählweise beginnt man mit der dritten Nebengruppe.

Die Nebengruppenelemente liegen zwischen der \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_ Hauptgruppe und bilden den Übergang zwischen den s- und p-Elementen. Sie sind alle \_\_\_\_\_ mit den dafür charakteristischen Eigenschaften. Deshalb werden sie auch Übergangselemente bzw. -metalle genannt.

Im Gegensatz zu den Elementen der Hauptgruppen, bestimmen bei den Elementen der Nebengruppen, nicht die Valenzelektronen der s- und p-Orbitale die chemischen Eigenschaften, sondern meist die Elektronen in der darunterliegenden Schale.

Bei ihnen werden die \_\_\_\_\_-Orbitale der 3., 4. und 5. Schale mit Elektronen gefüllt.

Zwischen der III. und IV. Nebengruppe stehen die sogenannten \_\_\_\_\_ Übergangselemente, die Lanthanoide und Actinoide. Bei ihnen werden die \_\_\_\_\_-Orbitale der 4. und 5. Schale besetzt.

Fast alle Nebengruppenelemente können mehrere Oxidationszahlen eingehen und somit Ionen mit unterschiedlicher \_\_\_\_\_ Ladungen bilden. Deshalb existieren beispielsweise verschiedene Oxide bei ein und demselben Element (z. B. von Eisen: Eisen(II)-oxid \_\_\_\_\_, Eisen(III)-oxid \_\_\_\_\_). Ein weiteres charakteristisches Merkmal der Nebengruppenelemente ist ihre starke Tendenz, Komplexe auszubilden (z. B. Diamminsilber (I)-Komplex \_\_\_\_\_).

1b Benennen Sie die Nebengruppen. Was fällt Ihnen dabei auf?

Nebengruppe	Name der Gruppe	Elemente
I. Nebengruppe		Kupfer Cu, Silber Ag, Gold Au
II. Nebengruppe		Zink Zn, Cadmium Cd, Quecksilber Hg
III. Nebengruppe		Scandium Sc, Yttrium Y, Lanthan La, Actinium Ac
IV. Nebengruppe		Titan Ti, Zirconium Zr, Hafnium Hf
V. Nebengruppe		Vanadium V, Niob Nb, Tantal Ta
VI. Nebengruppe		Chrom Cr, Molybdän Mo, Wolfram W
VII. Nebengruppe		Mangan Mn, Technetium Tc, Rhenium Re
VIII. Nebengruppe		Eisen Fe, Ruthenium Ru, Osmium Os
		Cobalt Co, Rhodium Rh, Iridium Ir
		Nickel Ni, Palladium Pd, Platin Pt

## Aufgabe 2 Chrom

Alle Chromverbindungen sind farbig. Aufgrund dieser Eigenschaft hat das Nebengruppenelement seinen Namen (griech. *chroma* = farbig) erhalten. Chromverbindungen werden oft als Pigmente in Farben und Lacken verwendet.

Geben Sie die Summenformeln der abgebildeten Chromverbindungen an und bestimmen Sie jeweils die Oxidationszahl von Chrom.



Name	Summenformel	Oxidationszahl Chrom
Chrom(III)-chlorid – Hexahydrat		
Basisches Chrom(III)-sulfat		
Blei(II)-chromat		
Kaliumdichromat		
Natriumdichromat		

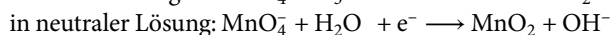
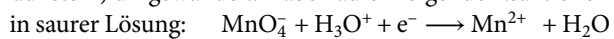
## Aufgabe 3 Mangan

Die Oxidationszahlen des Mangans in Verbindungen von II bis VII sind durch unterschiedliche und auffällige Farben charakterisiert.



II IV V VI VII

Eine der wichtigsten Verbindung ist das violette Kaliumpermanganat. In saurer Lösung wird Kaliumpermanganat als starkes Oxidationsmittel bis zum  $\text{Mn}^{2+}$  und in neutraler Lösung zu braunen Mangan(IV)-oxid (Braunstein) umgewandelt. Dabei laufen folgende Reaktionen ab:



In beiden Reaktionsgleichungen sind die Edukte und die Produkte nicht im gleichen stöchiometrischen Verhältnis. **Ergänzen** Sie die korrekten Stoffmengenverhältnisse.

Ermitteln Sie als Hilfe die Oxidationszahlen von Mangan.

---



---



---



---

## Aufgabe 4 Eisen

**4a** Eisen spielt im Organismus als Bestandteil des Hämoglobins eine lebensnotwendige Rolle. Eine Eisenmangelanämie macht sich durch eine blasse Gesichtsfarbe und Müdigkeit bemerkbar. Zur Therapie dienen Eisen(II)-Präparate. Warum wird empfohlen, diese Präparate mit Orangensaft eine Stunde vor dem Frühstück einzunehmen?

---



---



---

**4b** Ordnen Sie die nachfolgenden eisenhaltigen Lebensmittel nach abnehmendem  $\text{Fe}^{2+}$ -Gehalt.



**4c** Eisen-Ionen können mit Kaliumhexacyanidoferrat (II), dem gelben Blutlaugensalz, oder mit Kaliumhexacyanidoferrat (III), dem roten Blutlaugensalz, durch eine intensive Blaufärbung nachgewiesen werden. Für welches Eisen-Ion nutzt man welches Blutlaugensalz? Erstellen Sie die Summenformeln beider Blutlaugensalze.

---



---



---

**4d** Eisen(III)-Ionen bilden mit Ammoniumthiocyanat eine blutrote Färbung, die selbst in starker Verdünnung deutlich sichtbar ist. Geben Sie die ablaufende Reaktionsgleichung an.

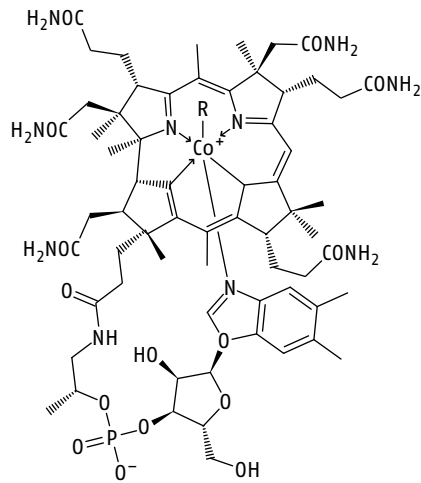
---



---

## Aufgabe 5 Cobalt

Cobalt bildet das Zentralatom von Vit. B<sub>12</sub>. Welche Koordinationszahl besitzt Cobalt im Komplex?



R = 5'-deoxyadenosyl, CH<sub>3</sub>, OH, CN

---



---



---

## Aufgabe 6 Kupfer

**6a** Wussten Sie, dass alle Euromünzen Kupfer enthalten? Die 1-Euro-Stücke beinhalten im Kern eine Kupfer-Nickel-Legierung und der „goldene“ Ring Messing. Beim 2-Euro-Stück ist es genau andersherum. Hier besteht der Ring aus einer Kupfer-Nickel-Legierung und das Innere aus Messing. Die 10-, 20- und 50-Cent-Münzen werden etwas günstiger hergestellt und enthalten sogenanntes nordisches Gold, eine Verbindung aus Kupfer, Aluminum, Zink und Zinn. Die 1-, 2- und 5-Cent-Stücke haben im Kern Eisen. Damit sie nicht rosten, werden sie mit Kupfer ummantelt. Kupfer hat einen großen Vorteil. Mit seinen freiwerdenden Ionen sorgt das Metall dafür, dass kaum Keime auf der Münzoberfläche überleben – ein paar Cent im Geldbeutel sind also ein zuverlässiger Bakterienkiller.

Aus welchen Bestandteilen setzt sich Messing zusammen?

---



---

**6b** Mikroorganismen, wie Bakterien, Pilze und Algen, werden von Kupfer angegriffen. Nennen Sie eine Kupferverbindung, bei denen man diese Wirkung ausnutzt.

---



---

## Aufgabe 7 Silber

Beim Versetzen einer chloridhaltigen Lösung mit verdünnter Salpetersäure und Silbernitrat fällt ein käsigweißer Niederschlag aus. Auf Zusatz von verdünnter Ammoniaklösung löst sich dieser.

Formulieren Sie die ablaufenden Reaktionsgleichungen und benennen Sie die Produkte.

---

---

---

---

---

## Aufgabe 8 Gold

Das edle Metall Gold lässt sich in Königswasser lösen. Königswasser ist ein Gemisch aus einem Teil konzentrierter Salpetersäure und drei Teilen konzentrierter Salzsäure und wirkt sehr stark oxidierend.

Erklären Sie anhand einer Reaktionsgleichung.

---

---

---

---

---

---

## Aufgabe 9 Zink

**9a** Zinkoxid ist in vielen Pasten, Salben und Schüttelmixturen von großer Bedeutung. Beschreiben Sie die Wirkung und den medizinischen Einsatz.

---

---

**9b** Zinksalze kann man durch tropfenweisen Zusatz von verdünnter Natronlauge identifizieren. Es fällt dabei ein gallertartiger Niederschlag aus, der sich im Überschuss wieder auflöst. Geben Sie die entsprechenden Reaktionsgleichungen an.

---

---







# Chemotherapeutika/Antibiotika

40

## Überprüfen Sie sich selbst!

Ich kann folgende Aufgaben lösen

Vollständig

Teilweise

Noch nicht

Aufgabe 1

Antibiotikagruppen

Aufgabe 2

Antibiotika in der Schwangerschaft

aha

**GUT VERNETZT – SICHER GEMERKT**

Beschreiben Sie folgende Begriffe und bringen Sie diese anschließend in einen logischen Zusammenhang, z. B., indem Sie auf Gemeinsamkeiten bzw. Gegensätze prüfen.

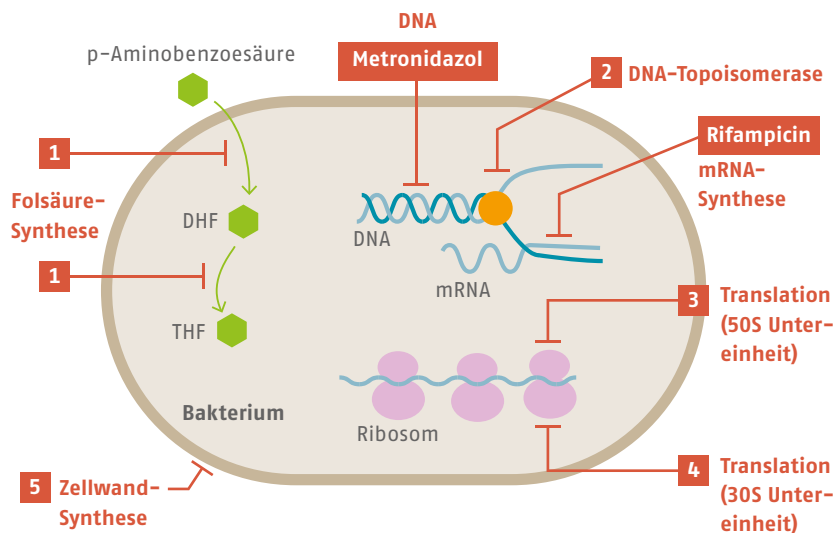
Bakteriostase | Bakterizidie | Chemotherapeutikum | grampositive Bakterien | gramnegative Bakterien | Gyrasehemmer | Sulfonamide | Penicilline | Penam | Cephem | Komplexbildung

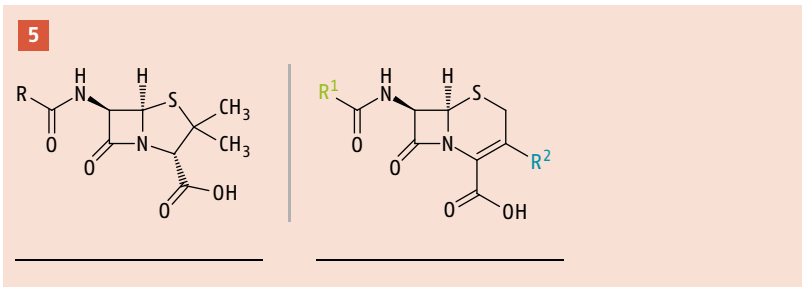
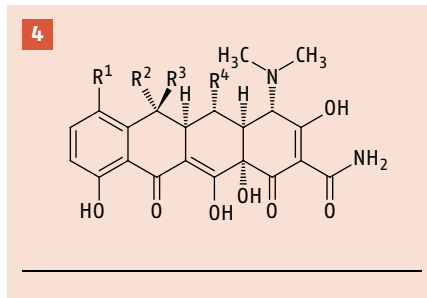
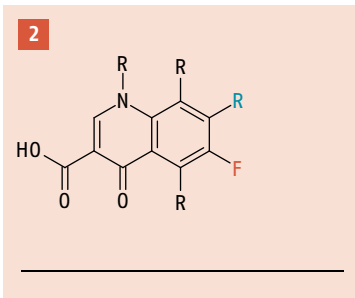
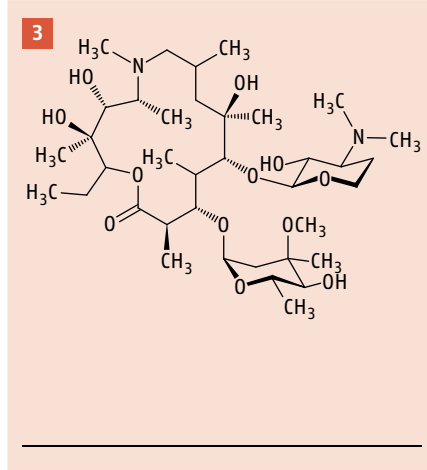
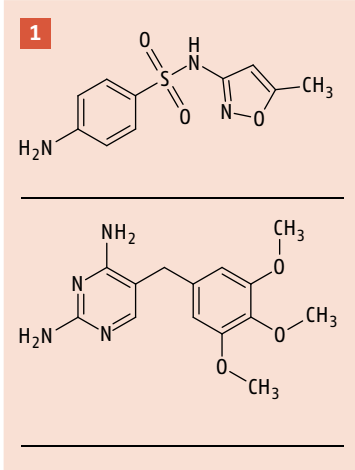
## Aufgabe 1 Antibiotikagruppen

Die meisten Antibiotika sind Naturstoffe oder leiten sich von Naturstoffen ab und interferieren mit:

- der bakteriellen Zellwandbiosynthese: Penicilline, Cephalosporine,
- der Funktion der Zellmembran,
- dem bakteriellen Folsäurestoffwechsel: Sulfonamide, Trimethoprim,
- der Funktion der bakteriellen DNA: Metronidazol,
- der Funktion der DNA-Topoisomerase: Fluorchinolone, Chinolone, (Gyrasehemmer),
- der bakteriellen Proteinbiosynthese:
  - mRNA: Rifampicin,
  - Translation (50S Untereinheiten): Macrolide,
  - Translation (30S Untereinheiten): Tetracycline.

Ordnen Sie den Formeln in der Grafik die jeweilige Antibiotikagruppe zu und nennen Sie jeweils ein Arzneistoffbeispiel..





## Aufgabe 2 Antibiotika in der Schwangerschaft

Ergänzen Sie diese Tabelle.

Antibiotikagruppe	Typische INN-Silbe	Wirkstoff (Beispiel)	Anwendung in der Schwangerschaft möglich
Penicilline	-cillin		
	Cef-		
	Keine typische Silbe	Cotrimoxazol® = Sulfamethoxazol und Trimethoprim	
Fluorchinolone		Levofloxacin	Eingeschränktes Ja
			Eingeschränktes Ja
			Eingeschränktes Ja
			Lokal ja
	-mycin	Erythromycin	Ja
		Azithromycin	Nein
		Roxithromycin	Nein
	-cyclin		Ab 16. SSW Nein
			Ab 16. SSW Nein



# Alkaloide und Purine 41

## Überprüfen Sie sich selbst!

Ich kann folgende Aufgaben lösen		Vollständig	Teilweise	Noch nicht
Aufgabe 1	Morphin und Opioide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe 2	Drogentest – Auswertung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe 3	Drogentest unter Substitutionstherapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe 4	Opiatgruppentest	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

aha

**GUT VERNETZT – SICHER GEMERKT**

Beschreiben Sie folgende Begriffe und bringen Sie diese anschließend in einen logischen Zusammenhang, z. B., indem Sie auf Gemeinsamkeiten bzw. Gegensätze prüfen.

Schlafmohn | Morphin | Levomethadon | Codein | Purine | Coffein | Theophyllin | Allopurinol

## Aufgabe 1 Morphin und Opiode

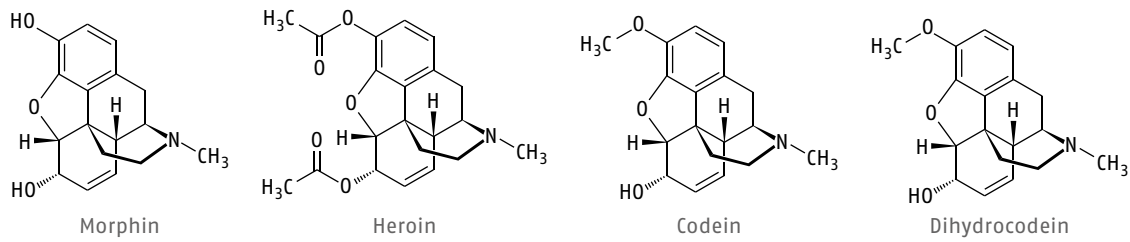
Mit dem MOR/OPI genannten Test wird auf Morphin und Opiode im Urin getestet. Solche Testverfahren werden auch genutzt, um bei einer Entwöhnungstherapie mit Methadon die Therapietreue zu überprüfen.



### Nachweisbare Grenzkonzentrationen in ng/mL

Morphin	300
Acetylcodein	150
Codein	250
Diacetylmorphin (Heroin)	250
Dihydrocodein	586
Ethylmorphine	200
Hydromorphone	12,500
Hydrocodone	12,500
6-Monoacetylmorphine (6-MAM)	250
Morphine-3- $\beta$ -D-glucuronide	2,500
Nalorphine	25,000
Thebaine	25,000

Bestimmen Sie das Grundgerüst, das in allen Substanzen gleichermaßen vorkommt, und benennen Sie es.

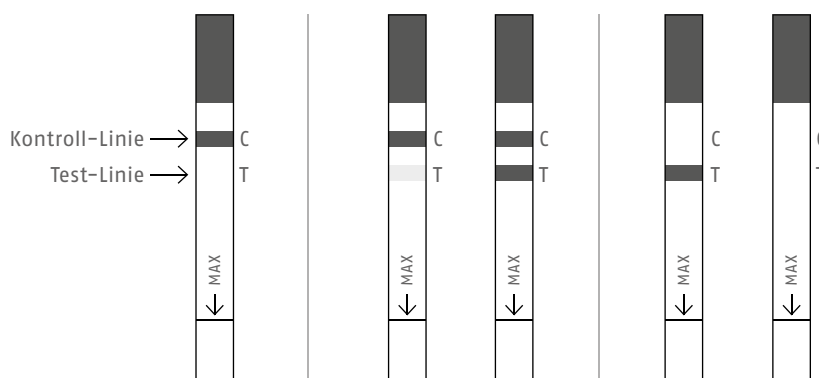


## Aufgabe 2 Drogentest – Auswertung

Durchführung eines Drogentests auf Opiate und Auswertung des Ergebnisses:

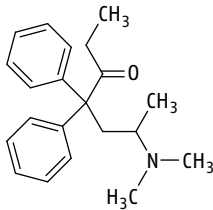
Die Patientenprobe wird auf den Probenbereich des Teststreifens aufgebracht und wandert durch Kapillarkräfte auf dem Teststreifen entlang. Dabei werden, zusammen mit der Urinprobe, in der Region des Probenfelds lokalisierte goldkonjugierte Antikörper entlang des Teststreifens transportiert. Im Falle einer negativen Probe erreichen diese die Testregion, wo die Zielsubstanz des Tests (z. B. THC) auf dem Teststreifen immobilisiert wurde. Diese immobilisierten Drogen werden von den goldkonjugierten Antikörpern erkannt und gebunden. Somit akkumulieren Goldpartikel an der T-Linie und erzeugen eine rote Linie, die ein negatives Testresultat anzeigt. Enthält die Probe die Droge, wird diese bereits nach Auftragung der Probe von den gold-konjugierten Antikörpern gebunden. Liegt die Drogenkonzentration der Patientenprobe oberhalb des Cut-Offs des Teststreifens, sind alle Bindungsplätze der Antikörper abgesättigt und können die Drogen an der T-Linie nicht mehr binden. Daher bleibt bei positiven Proben oberhalb des Cut-Offs die Bildung einer T-Linie aus. In jedem Fall erreichen Goldkonjugate die Kontrollregion und werden dort von Antikörpern auf der Membran gebunden. Eine rote Kontrollbande wird dementsprechend immer gebildet.

Werten Sie die drei Testergebnisse aus.

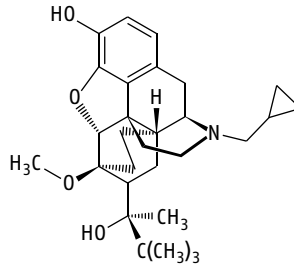


## Aufgabe 3 Drogentest unter Substitutionstherapie

Ist bei einer Substitutionstherapie mit einer der beiden Substanzen Methadon oder Buprenorphin ein positives Ergebnis bei einem Opiattest mit den oben aufgeführten Substanzen zu erwarten? Geben Sie eine Begründung an.



Methadon



Buprenorphin

---



---



---



---

## Aufgabe 4 Opiatgruppentest

Heroin (Diamorphin) wird mit sehr kurzer Halbwertszeit – drei Minuten – überwiegend in 6-Monoacetylmorphin umgewandelt. In einem etwas langsameren Schritt erfolgt die Metabolisierung zu Morphin. Der Nachweis von Monoacetylmorphin ist beweisend für den Heroinkonsum. In der Leber wird Codein zu Zwischenprodukten, unter anderem Morphin, abgebaut und über die Nieren mit dem Harn ausgeschieden.

Abkürzung:	Bedeutung:
MAM	Monoacetylmorphin
GT	Opiatgruppentest
DHC	Dihydrocodein



Tragen Sie in die Tabelle die zu erwartenden Ergebnisse des **Opiatgruppentests** bei den jeweiligen Konstellationen des Probanden ein. Setzen Sie ein **+** für positiv und ein **-** für negativ.

GT	MAM	DHC	Codein	Morphin	Bewertung
					Spektrum wie bei Heroingebrauch; Monoacetylmorphin ist im Urin nur in niedriger Konzentration für kurze Zeit (2–8 Stunden) nachweisbar, sodass diese Befundkonstellation sehr selten auftritt
					Spektrum wie bei Dihydrocodein (Remedacen®)-Therapie; kein Hinweis auf Einnahme von Heroin u. a. morphinbildenden Substanzen
					Dihydrocodein und Morphin nachgewiesen; Verdacht auf Einnahme von morphinhaltigen Substanzen
					Verdacht auf zusätzliche Einnahme von codeinhaltigen Medikamenten und anderen morphinbildenden Substanzen (z. B. Heroin) neben Dihydrocodein (z. B. Remedacen®)
					Verdacht auf Einnahme von codeinhaltigen Medikamenten
					Substitutionstherapie mit Methadon, kein Beigebrauch von anderen Opiaten
					Substitutionstherapie mit Methadon, Verdacht auf Beigebrauch von Codein
					Substitutionstherapie mit Methadon, Beigebrauch von Heroin, Test erfolgt innerhalb von 2 Stunden

## SPIELEND WIEDERHOLT



### Alkaloid-Tabu

**Vorbereitung:** Aus der Tabelle 41.1 im Lehrbuch „Chemie für PTA“ werden die Alkaloide auf Karten notiert, samt weiterer Angaben wie Herkunft, Indikationen und Präparaten.

**Durchführung:** Zwei Gruppen wählen jeweils eine Person aus. Diese geben nacheinander, ohne den Wirkstoffnamen zu nennen, Informationen über die Wirkstoffe preis. Sie können dazu pantomimisch auf den Anwendungsort deuten (z. B. Auge) oder die Indikation darstellen (Schmerz, Husten), das FAM nennen oder eine Information zur Herkunft geben. Die Gruppe, die zuerst rät, um welchen Wirkstoff es sich handelt, bekommt einen Punkt. Wer am Ende die meisten Punkte hat, hat gewonnen.