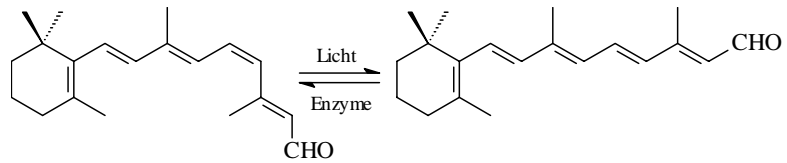


<p>1. Welche Aussage trifft zu? Ein ungeladenes Teilchen mit ungepaartem Elektron heißt...</p> <p>(A) Anion (B) Kation (C) Neutron (D) Radikal (E) Edelgasatom</p>	<p>2. Welche Aussage zu Wasser trifft <u>nicht</u> zu?</p> <p>(A) Das Wassermolekül ist gewinkelt gebaut. (B) Wassermoleküle bilden untereinander Wasserstoffbrückenbindungen aus (C) Das Dipolmoment von Wasser ist 0. (D) Das Molekül kann ein Proton abspalten. (E) Das Molekül kann ein Proton anlagern.</p>
<p>3. Die natürlichen Isotope des Kohlenstoffs sind $^{12}_6\text{C}$, $^{13}_6\text{C}$ und $^{14}_6\text{C}$ (radioaktiv). Welche Aussage trifft <u>nicht</u> zu?</p> <p>(A) Alle Isotope haben im Kern 6 Protonen. (B) Die Elektronenkonfiguration ist immer $1s^2 2s^2 2p^2$. (C) Unterschiedlich ist nur die Neutronenzahl. (D) Enzyme können nur Verbindungen umsetzen, in denen das Isotop $^{12}_6\text{C}$ enthalten ist. (E) Das Isotop $^{12}_6\text{C}$ hat die Atommasse 12,000.</p>	<p>4. Was passiert bei der Lyophilisation (Gefrier-trocknung) einer wasserhaltigen Probe?</p> <p>(A) Wasser wird bei Normaldruck abdestilliert. (B) Wasser wird im Vakuum abdestilliert. (C) Aus Eis sublimiert im Vakuum Wasserdampf ab und resublimiert an einer kälteren Stelle. (D) Dieses Verfahren arbeitet am Tripelpunkt von Wasser. (E) Dieses Verfahren funktioniert nur am kritischen Punkt von Wasser.</p>
<p>5. Welches Element bildet in chemischen Reaktionen keine Ionen?</p> <p>(A) Ar (B) Ca (C) Cl (D) Al (E) Fe</p>	<p>6. Von welchem Element kommt in der Natur mehr als ein Isotop vor?</p> <p>(A) Natrium (B) Wasserstoff (C) Phosphor (D) Cobalt (E) Iod</p>
<p>7. Welche Aussage gilt <u>nicht</u> für Wasserstoffbrückenbindungen?</p> <p>(A) Sie sind die Ursache für den hohen Siedepunkt von Wasser. (B) Sie bewirken, dass CO_2 schon bei -78°C ein Festkörper ist, der als Trockeneis bezeichnet wird. (C) Sie spielen die zentrale Rolle bei der Ausbildung der DNA-Doppelhelix durch Basenpaarung. (D) Sie treten auch bei anderen Verbindungen auf, in denen stark elektronegative Elemente an H gebunden sind, so z.B. in Ammoniak und HF. (E) Sie treten auch in Alkoholen und Carbonsäuren auf, jedoch nicht in Ethern und Alkanen.</p>	<p>8. Welcher die koordinative Bindung (Komplex-bindung) betreffende Satz ist falsch?</p> <p>(A) Die <u>Koordinationszahl</u> des Fe^{2+}-Ions kann maximal 6 sein, wie z.B. in den Blutlaugensalzen. (B) Das Hämin des Hämoglobins ist ein Beispiel für einen <u>Chelatkomplex</u>. (C) Im Blutfarbstoff ist das Ion Fe^{2+} das <u>Zentralion</u>, das bis zu 6 Elektronenpaare anlagern kann. (D) Das Porphyrin-Ringsystem des Hämins und das Corrin-Ringsystem des Vitamins B_{12} sind Beispiele für makrocyclische <u>vierzählige Liganden</u>. (E) Im beladenen Blutfarbstoff ist Sauerstoff ein <u>zweizähliger Ligand</u>.</p>
<p>9. Welche Aussage trifft <u>nicht</u> zu? 1 Liter einer 1 molaren wässrigen Calciumchlorid-lösung enthält ungefähr (relative Atom-massen: Ca = 40; Cl = 35,5; O = 16; H = 1)</p> <p>(A) 6×10^{23} Wassermoleküle (B) $1,2 \times 10^{24}$ Chloridionen (C) 6×10^{23} Ca^{2+}-Ionen (D) 111 g Calciumchlorid (E) 2 Mol Cl⁻-Ionen.</p>	<p>10. Welche beiden Elemente sind keine Spurenelemente?</p> <p>(A) Eisen und Vanadium (B) Selen und Zink (C) Cobalt und Magnesium (D) Cadmium und Blei (E) Iod und Molybdän</p>

<p>11. Was bezeichnet man als die 4 Zustandsgrößen der Thermodynamik?</p> <p>(A) Wärme, Arbeit, Energie, Temperatur (B) Exothermie, Endothermie, Exergonie, Endergonie (C) Adiabatische, isotherme, isobare und isochore Reaktionsführung (D) Temperatur, Druck, Katalysator, Solvens (E) Enthalpie, Entropie, Freie Enthalpie, Innere Energie</p>	<p>12. Welches Begriffspaar gehört nicht in den Bereich der Chemischen Kinetik?</p> <p>(A) Reaktionsgeschwindigkeit und Reaktionsordnung (B) Intermediat und Übergangszustand (C) Exergone und endergone Reaktion (D) Folgereaktion und Parallelreaktion (E) Katalysator und Aktivierungsenergie</p>
<p>13. Welche Aussage zur Ionenbindung trifft <u>nicht</u> zu?</p> <p>(A) Sie tritt zwischen den Wassermolekülen in Eis oder flüssigem Wasser auf, aber nicht in Dampf. (B) Ihr liegt eine elektrostatische Wechselwirkung von Anionen und Kationen zugrunde. (C) Sie entsteht zwischen Elementen, deren Elektronegativität sich deutlich unterscheidet. (D) Die Ionenbindung ist ungerichtet. (E) Ihre Bindungsenergie ist deutlich höher als die der Wasserstoffbrückenbindung.</p>	<p>14. Mit welcher Gleichung kann man den pH-Wert einer schwachen Säure (S) berechnen?</p> <p>(A) $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ (B) $\text{pH} = 1/2 (\text{pK}_S - \lg [S])$ (C) $\text{pH} = \text{pK}_S + \lg [\text{Salz}]/[S]$ (D) $\text{pK}_S + \text{pK}_B = 14$ (E) $\text{pH} = - \lg [\text{H}^+]$</p>
<p>15. Welche(r) der nachfolgenden Effekte bzw. Eigenschaften beruht nicht auf einer kolligativen Eigenschaft?</p> <p>(A) die Siedepunktserhöhung einer Lösung (B) die Dampfdruckerniedrigung einer Lösung im Vergleich zum reinen Lösungsmittel (C) die Gefrierpunktserniedrigung einer Lösung im Vergleich zum reinen Lösungsmittel (D) der osmotische Druck einer Lösung (E) die elektrolytische Dissoziation</p>	<p>16. In welchem Fall ist die Reihenfolge der Säurestärke falsch angeordnet?</p> <p>(A) Schwefelsäure > Phosphorsäure > Kohlensäure (B) Essigsäure > Methanol > Phenol (C) Salpetersäure > Essigsäure > Wasser (D) Salzsäure > Essigsäure > Ammoniaklösung (E) Perchlorsäure > Essigsäure > Kohlensäure</p>
<p>17. Welches der nachfolgenden Verfahren eignet sich nicht zur Abtrennung einer organischen Verbindung aus einem Stoffgemisch?</p> <p>(A) Destillation (B) Sublimation (C) Kristallisation (D) Reaktionskinetik (E) Zentrifugation</p>	<p>18. Welche Aussage hat nichts mit dem Gebiet der Kolloidchemie zu tun?</p> <p>(A) Milch ist eine Emulsion von Fett in Wasser. (B) Im Blut sind globuläre Proteine dispergiert. (C) Physiologische Kochsalzlösung ist isotonisch zu Blut. (D) In Nasenspray wird ein Aerosol angewendet. (E) Tenside liegen nicht in homogener Lösung sondern als Assoziationskolloide in Micellen vor.</p>
<p>19. In welcher Aufzählung ist eine Verbindung enthalten, die kein Heterocyclus ist?</p> <p>(A) D-Glucose, Pyrrol, Naphthalin (B) Pyridin, Pyrimidin, Piperidin (C) Coffein, Purin, Chinolin (D) Adenin, Thymin, Guanin (E) Thiophen, Imidiazol, Furan</p>	<p>20. Welches ist keine der Hauptreaktionsarten in der organischen Chemie?</p> <p>(A) Eliminierung (B) Substitution (C) Mesomerie (D) Isomerisierung (E) Addition</p>

21. Auf der abgebildeten Reaktion basiert der Sehvorgang im Auge. Worum handelt es sich dabei? Um...

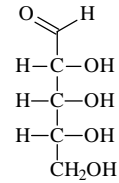
- (A) eine Mesomerie
- (B) eine Tautomerie
- (C) eine Inversion
- (D) eine Isomerisierung
- (E) eine Racemisierung



22. Welche Aussage trifft nicht zu?

Das abgebildete Monosaccharid

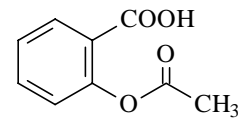
- (A) ist eine Aldohexose
- (B) liegt in wässriger Lösung überwiegend als cyclisches Halbacetal vor.
- (C) hat in der abgebildeten Form drei Asymmetriezentren.
- (D) ist D-Ribose und kommt in RNA vor.
- (E) geht durch Ringschluss in eine Furanoseform über (2 Anomere)



23. Welche Angabe(n) zur Acetylsalicylsäure trifft (treffen) zu?

Antwortmöglichkeiten:

- (1) Ester
 - (2) Phenol
 - (3) Aldehyd
 - (4) Lacton
 - (5) Carbonsäure
- (A) nur 5 ist richtig
 - (B) nur 1,3 und 5 sind richtig
 - (C) nur 3 und 5 sind richtig
 - (D) nur 3 und 4 sind richtig
 - (E) nur 1 und 5 sind richtig



24. In welchem Fall liegt keine Konstitutionsisomerie vor? Bei ...

- (A) Brenzkatechin und Hydrochinon
- (B) n-Propanol und Isopropanol
- (C) ortho-Xylol und para-Xylol
- (D) D-Glucose und D-Galactose
- (E) D-Fructose und D-Glucose

25. Welches Biopolymer enthält Heterocyclen mit Stickstoffatomen?

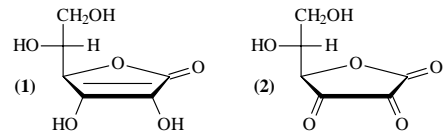
- (A) Stärke
- (B) Desoxyribonucleinsäure
- (C) Amylose
- (D) Glykogen
- (E) Amylopektin

26. Welche der nachfolgenden Verbindungen ist hydrophob und deshalb praktisch wasserunlöslich?

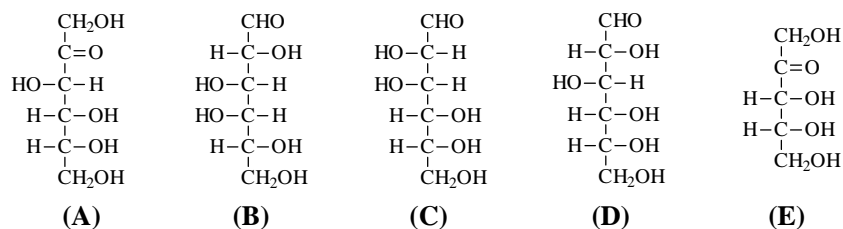
- (A) meso-Weinsäure
- (B) Lactose (Milchzucker)
- (C) Palmitinsäure
- (D) Glycerin
- (E) Sorbitol

27. Welche Aussage zu Ascorbinsäure (1) und Dehydroascorbinsäure (2) trifft zu?

- (A) Beide Verbindungen sind starke Reduktionsmittel (Reduktone).
- (B) Beide Verbindungen haben kein Chiralitätszentrum.
- (C) Beide Verbindungen enthalten eine tertiäre Alkoholgruppe.
- (D) (1) ist die Enolform von (2); (1) und (2) sind also Tautomere.
- (E) Die Reaktion von (1) zu (2) ist eine Oxidation.



28. Welche der folgenden Formeln zeigt die offenkettige Form von D-Galactose?



29. Vergleichen Sie die alkalische Esterverseifung (I) mit der säurekatalysierten Esterhydrolyse (II) in wässriger Lösung! Welche Aussage trifft nicht zu?

- (A) I und II sind reversible Reaktionen.
- (B) Bei I entsteht ein Carboxylatanion, bei II die Carbonsäure selbst.
- (C) Bei II stellt sich ein Gleichgewicht ein.
- (D) Bei I werden Hydroxidionen verbraucht, bei II sind Protonen nur katalytisch wirksam.
- (E) I verläuft vollständig, sofern pro Estergruppe ein Moläquivalent NaOH zugesetzt wird.

30. Wo ist die Anordnung so: Lipid - Peptid - Kohlenhydrat - Aminosäure - Vitamin - Alkaloid - Fettsäure?

- (A) Lecithin - Glutathion - Cystin - Saccharose - Carotin - Morphium - Linolensäure
- (B) Bienenwachs - Insulin - Fruchtzucker - L-Alanin - Ascorbinsäure - Coffein - Linolsäure
- (C) Butter - Nicotin - Amylose - Glycin - Essigsäure - Codein - Stearinsäure
- (D) Schweineschmalz - Ala-Gly - D-Mannose - Buttersäure - Nicotin - Cobalamin - Ölsäure
- (E) Rindertalg - Gly-Ala - Theobromin - Glykogen - L-Histidin - Ascorbinsäure - Palmitinsäure

Bitte tragen Sie Ihre Antworten unmittelbar im Anschluß an die Fragen ein!

1. a) Welches Element hat die Elektronenkonfiguration $1s^2 2s^2 2p^5$?
b) Welchem Edelgas entspricht die Elektronenkonfiguration des Fluoridanions?

(1 Punkt)

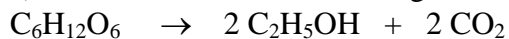
2. Das Löslichkeitsprodukt K_L des Röntgenkontrastmittels Bariumsulfat $BaSO_4$ in Wasser beträgt $10^{-10} \text{ mol}^2 \cdot \text{l}^{-2}$.

- a) Berechnen Sie für eine Aufschlammung von 1 Mol $BaSO_4$ in einem Liter Wasser die ionale Ba^{2+} -Konzentration und zwar sowohl in $\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$ als auch in $\text{mg } Ba^{2+}$ pro Liter? (relative Masse des Ba^{2+} -Ions $\cong 137$) Rechenweg angeben!

- b) Warum darf eine Aufschlammung von Bariumcarbonat $BaCO_3$ keinesfalls als Röntgenkontrastmittel eingesetzt werden, auch wenn dieses mit einem Löslichkeitsprodukt von $10^{-12} \text{ mol}^2 \cdot \text{l}^{-2}$ noch schwerlöslicher als $BaSO_4$ ist? Begründung:

(2 Punkte)

3. a) Bei der alkoholischen Gärung nach der Bruttoreaktion



entsteht aus Glucose neben Ethanol auch Kohlendioxid.

- b) Berechnen Sie, wieviel Liter Kohlendioxid durch Vergären von 90 g Traubenzucker gebildet werden! (Relative Atommassen: H = 1, C = 12, O = 16) Rechenweg angeben!

- c) Das bei Energiegewinnung in der Zelle gebildete CO_2 wird überwiegend nicht physikalisch im Blut gelöst und auch nicht an den Blutfarbstoff gebunden, um es zum Ausatmen in die Lunge zu transportieren. Der CO_2 -Transport erfolgt in ionischer Form. Daraus kann das CO_2 durch Protonierung wieder freigesetzt und ausgeatmet werden.

Um welches Teilchen handelt es sich? Formulieren Sie die beim pH-Wert des Blutes von 7,4 leicht mögliche Bildung des Teilchens in einer Gleichung! (2 Punkte)

4. Berechnen Sie die pH-Werte folgender wäßriger Lösungen: (Rechenwege angeben!)

a) 0,001 molare Kalilauge

b) 0,001 molare Essigsäure ($pK_S = 4,8$)

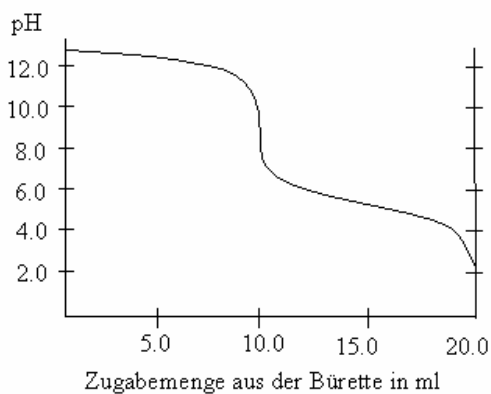
c) 1 Liter wäßrige Lösung, die 0,01 mol KH_2PO_4 und 0,1 mol K_2HPO_4 enthält (pK_S von $KH_2PO_4 = 7,0$)

(3 Punkte)

5. Wieviel Masseprozent Holunderblüten enthält ein Dragee Sinupret® ? Es wiegt 500 mg und besteht aus 18 mg Eisenkraut, 6 mg Enzianwurzel, 18 mg Gartensauerampferkraut, 18 mg Holunderblüten, 18 mg Schlüsselblumenblüten und 422 mg Geschmacks- und Füllstoffen.

(1 Punkt)

6. Geben Sie zur folgenden, links oben beginnenden Titrationskurve Auskunft! (2 Punkte)



a) Zeichnen Sie exakt den Äquivalenzpunkt (Neutralisationspunkt) ein.

b) Geben Sie ein Beispiel mit einer konkreten Säure und Base an, das zu einer Kurve wie oben führt und formulieren Sie damit die Neutralisationsreaktion!

(2 Punkte)

7. Erklären Sie welcher physikalisch-chemische Vorgang beim Auflösen von konzentrierter Schwefelsäure in Wasser zu einer sehr starken Erwärmung (Exothermie) führt!

(1 Punkt)

8. Das Einatmen von Kohlenmonoxid ist schon bei sehr niedriger Konzentration lebensgefährlich. Begründen Sie mit den chemisch exakten Begriffen, weshalb das speziell bei CO so ist, jedoch nicht, wenn man CO₂ in gleich niedriger Konzentration einatmen würde!

(1 Punkt)

9. In bestimmten Redoxreaktionen können chemische Elemente aus Verbindungen dieser Elemente gebildet werden.
- a) Formulieren sie die Reaktionsgleichung für die Bildung von Schwefel durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in Schweflige Säure!
Geben Sie den Fachbegriff für diese spezielle Art von Redoxreaktion an!

- b) Sauerstoff entsteht als ein Produkt, wenn sich Wasserstoffperoxid zersetzt, was durch Schwermetallionen oder enzymatisch (Katalase) katalysiert werden kann.
Geben Sie auch hier den Fachbegriff für diese spezielle Art einer Redoxreaktion an!

(2 Punkte)

10. a) Zeichnen Sie die Konstitutionsformel eines Alkans mit der Summenformel C_7H_{16} auf, das ein Chiralitätszentrum besitzt, also in Form eines Enantiomerenpaares existiert.
 b) Markieren Sie das Chiralitätszentrum mit einem Stern*!
 c) Kennzeichnen Sie auch alle sekundären und tertiären C-Atome!
 d) Welcher rationale Name beschreibt die Konstitution dieser Verbindung?

(2 Punkte)

11. Schreiben Sie die Strukturformeln folgender Verbindungen über den Namen!

Hydrochinon

Glycerin

Citronensäure

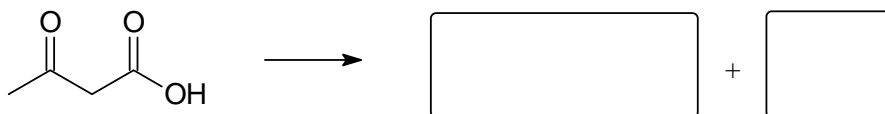
D-Weinsäure

(2 Punkte)

12. Auf dem Etikett eines Quarkbechers finden Sie die Angabe, dass darin rechtsdrehende L(+)-Milchsäure enthalten ist. Was bedeutet das?
 Erklären Sie, was rechtsdrehend, L und (+) bedeuten und geben Sie die Formel in der FISCHER-Projektion an!

(1 Punkt)

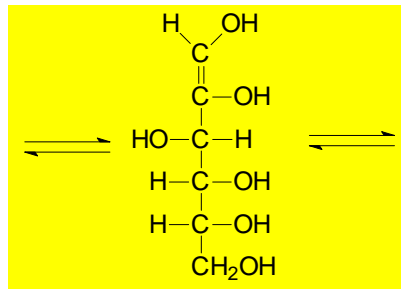
13. Acetessigsäure zerfällt in einer Eliminierungsreaktion in zwei Komponenten.
 a) Komplettieren Sie die fehlenden Formeln in der folgenden Reaktionsgleichung!



- b) Wie nennt man die konkret ablaufende Eliminierungsreaktion?

(1 Punkt)

- 14) a) Ergänzen Sie das abgebildete Isomerisierungs-Gleichgewicht durch die offenkettigen Formeln und Namen einer Ketose und einer Aldose, die sich aus dem abgebildeten Endiol bilden können!
- b) Welche Art von Isomerie liegt zwischen beiden Verbindungen vor?

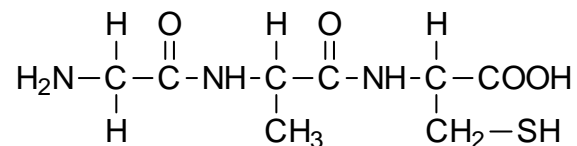


Name:

Name:

Art der Isomerie:
(2 Punkte)

15. Glycin, L-Alanin und L-Cystein können ein Tripeptid mit folgender Konstitutions-formel bilden:



- a) Markieren Sie alle Peptidbindungen durch Einkreisen!
- b) Wieviele asymmetrisch substituierte C-Atome gibt es im Molekül?
- c) Welche Aminosäure (Namen!) bildet das C-terminale, welche das N-terminale Ende?
- d) Wieviel konstitutionsisomere Tripeptide wären aus den drei Bausteinen noch herstellbar?

(2 Punkte)

16. Das Diketon Pentan-2,4-dion (Acetylaceton) liegt im Gleichgewicht überwiegend in Form eines Konstitutionsisomeren vor.

- a) Zeichnen Sie dessen Strukturformel rechts in die folgende Reaktionsgleichung ein!



- b) Welchen allgemeinen Namen hat eine derartige Umlagerung (Isomerisierung)?

(1 Punkt)

17. a) Schreiben Sie die Strukturformeln des unmittelbaren chemischen Reduktions- und Oxidationsproduktes von Benzaldehyd auf:

Benzaldehyd

(Reduktionsprodukt)

(Oxidationsprodukt)

- b) Schreiben Sie links neben Essigsäure eine Monocarbonsäure, die weniger acid ist, und rechts eine weitere Monocarbonsäure, die acider ist! Bitte Strukturformeln + Namen angeben!

Acidität von $\text{CH}_3\text{-COOH}$

(Formel+Name!)

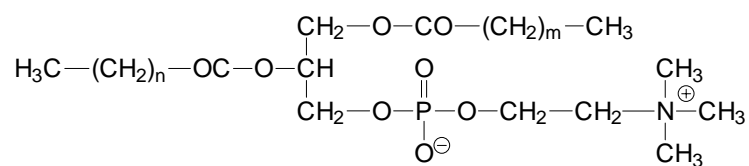
(Formel+Name!)

(2 Punkte)

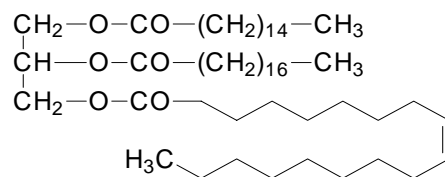
18. Ordnen Sie jeder der nachfolgenden Formeln A - D den korrekten Namen aus der Klasse der einfachen bzw. komplexen Lipide zu (bitte Namen darunterschreiben)!

Sie können diese vier Namen vergeben:**Tierisches Fett****Phospholipid Lecithin****Bienenwachs****Glykolipid Ceramid**

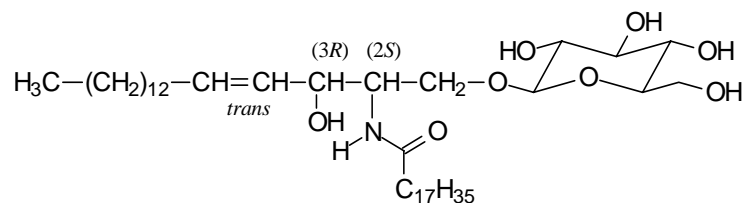
Formel A)

**Name:**

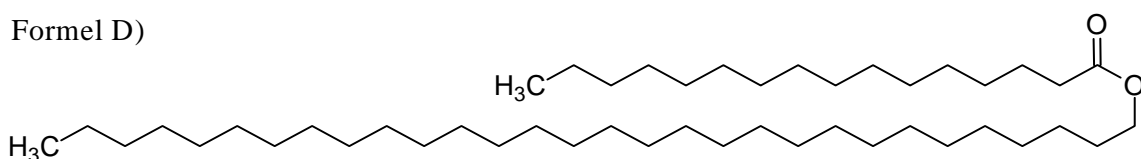
Formel B)

**Name:**

Formel C)

**Name:**

Formel D)

**Name:**

(2 Punkte)