

Abschlussklausur Chemie für Studierende der Humanmedizin

2. Klausur 2006

17. 06. 2006

Name:	Vorname:	SG:	Matrikel-Nr.:
--------------	-----------------	------------	----------------------

Bitte beachten Sie:

- Außer Ihrem Schreibgerät sind keine weiteren Hilfsmittel, wie z.B. Tafelwerk, Taschenrechner oder Datenbanken, erlaubt.
Alle evtl. notwendigen Zahlenangaben sind Bestandteil der jeweiligen Aufgaben.
- Nach 45 Minuten wird der erste Teil der Klausur eingesammelt und der zweite Teil ausgegeben, für den Sie weitere 90 Minuten Bearbeitungszeit haben.
- Bitte kennzeichnen Sie jedes Blatt mit Ihren persönlichen Angaben.

Teil 1: 30 Auswahlfragen in 45 Minuten

Bitte tragen Sie die von Ihnen ausgewählten Antworten in die folgende Liste ein!

Erstellen Sie keine eigene Liste, auch nicht zur Übertragung der Lösungen.

Frage	Lösung	Frage	Lösung
1		16	
2		17	
3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	

1. Welche der folgenden Aussagen trifft für alle Atome, einschließlich des Wasserstoffatoms, zu? Sie enthalten im Kern immer die folgenden Elementarteilchen:

- (A) ein oder mehrere Protonen
- (B) ein oder mehrere Neutronen
- (C) ein oder mehrere Elektronen
- (D) Neutronen und Protonen
- (E) Neutronen und Protonen im Verhältnis 1:1

2. Für die Isotope eines Elementes gilt:

- (1) Isotope besitzen die gleiche Zahl von Protonen
- (2) Isotope besitzen eine unterschiedliche Zahl von Neutronen
- (3) Da jeweils nur ein Isotop stabil ist, ist ein Gemisch von Isotopen stets radioaktiv

- (A) nur 1 ist richtig
- (B) nur 2 ist richtig
- (C) nur 1 und 2 sind richtig
- (D) nur 1 und 3 sind richtig
- (E) nur 2 und 3 sind richtig

3. Beim Durchlaufen einer Periode des Periodensystems von Elementen mit kleiner zu Elementen mit großer relativer Atommasse (Atomgewicht) wird in den

- (1) Hauptgruppen die äußere Schale mit Elektronen aufgefüllt
- (2) Hauptgruppen eine innere Schale mit Elektronen aufgefüllt
- (3) Nebengruppen eine äußere Schale mit Elektronen aufgefüllt
- (4) Nebengruppen eine innere Schale mit Elektronen aufgefüllt

- (A) nur 1 ist richtig
- (B) nur 3 ist richtig
- (C) nur 1 und 3 sind richtig
- (D) nur 1 und 4 sind richtig
- (E) nur 2 und 4 sind richtig

4. Ein Iodatombesitzt gegenüber einem Fluoratom

- (A) eine unterschiedliche Anzahl Valenzelektronen
- (B) eine höhere Elektronegativität
- (C) einen größeren Atomradius
- (D) eine kleinere Anzahl Protonen im Kern
- (E) eine kleinere Atommasse

5. Welche Aussage trifft nicht zu?

- (A) Im Schwefelwasserstoffmolekül liegen koordinative Bindungen vor
- (B) Im Calciumchlorid liegen Ionenbindungen vor
- (C) Im Ammoniakmolekül ist ein freies Elektronenpaar vorhanden
- (D) Im Sauerstoffmolekül gibt es mehrere freie Elektronenpaare
- (E) Im Harnstoff liegen Atombindungen (=kovalente Bindungen) vor

6. Was haben Atom- und Ionenbindung gemeinsam?

Beide Bindungen

- (A) sind für Salze typisch
- (B) entstehen auf der Basis gemeinsamer Elektronenpaare
- (C) entstehen durch elektrostatische Wechselwirkung
- (D) sind stärker als Wasserstoffbrückenbindungen
- (E) sind gerichtet

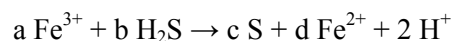
7. Welche der folgenden Reaktionen sind Säure-Basen-Reaktionen?

- (1) $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- (2) $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{CO}_3$
- (3) $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
- (4) $\text{H}_3\text{C-COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_3\text{C-COO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- (5) $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HPO}_4^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$

- (A) nur 3 ist richtig
- (B) nur 1 und 3 sind richtig
- (C) nur 1,2 und 5 sind richtig
- (D) nur 1,3 und 4 sind richtig
- (E) 1-5 = alle sind richtig

8. Welche Aussage trifft nicht zu?

Die folgende Gleichung ist gegeben:



- (A) Die Oxidationszahl des S im H_2S ist -2.
- (B) Die Oxidationszahl des H bleibt unverändert.
- (C) Fe^{3+} ist Oxidationsmittel, H_2S ist Reduktionsmittel.
- (D) $a=2$; $b=1$; $c=1$; $d=2$
- (E) Die Gleichgewichtslage wird durch Zugabe von Säuren auf die rechte Seite verschoben.

9. Durch Verdünnen wollen Sie aus einer NaOH-Lösung mit dem pH-Wert 13 eine Lösung mit dem pH-Wert 9 herstellen. Wievielfach müssen Sie verdünnen?

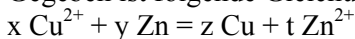
- (A) 4fach
- (B) 9fach
- (C) 1000fach
- (D) 10^4 fach
- (E) 10^9 fach

10. 6 g reine Essigsäure ($M_r=60\text{g/mol}$) werden mit NaOH ($M_r = 40\text{ g/mol}$) titriert. Wieviel Gramm NaOH werden bis zum Äquivalenzpunkt verbraucht?

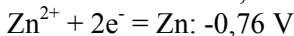
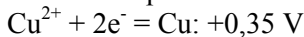
- (A) 2 g
- (B) 4 g
- (C) 6 g
- (D) 8 g
- (E) 10 g

11. Welche Aussage trifft nicht zu?

Gegeben ist folgende Gleichung:



Die Normalpotentiale lauten:



- (A) Zink ist edler als Kupfer
- (B) $y=1; t=1$
- (C) Der Vorgang verläuft freiwillig, so dass metallisches Zink aus einer wässrigen Cu^{2+} -Lösung metallisches Kupfer ausscheidet
- (D) Die Potentialdifferenz zwischen einer Cu^{2+}/Cu -Normalelektrode und einer Zn^{2+}/Zn -Normalelektrode beträgt 1,11 V
- (E) Im Cu^{2+}/Zn -System ist Zn das Reduktionsmittel

12. Das „Ammoniak-Gleichgewicht“ wird für die gasförmigen Komponenten durch folgende Gleichung beschrieben:

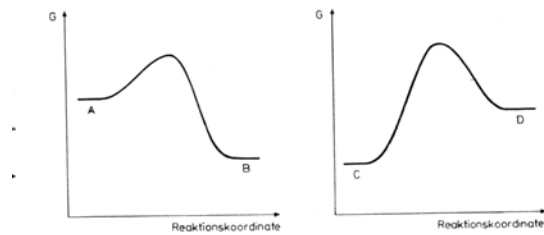


Das Gleichgewicht wird auf die rechte Seite verschoben, wenn

- (A) die Temperatur (T) und der Druck (p) erhöht werden
- (B) T erniedrigt und p erhöht wird
- (C) T erhöht und p erniedrigt wird
- (D) T und p erniedrigt werden
- (E) es besteht kein Zusammenhang zwischen Gleichgewichtslage, Reaktionstemperatur und Druck

13. Welche Aussage trifft nicht zu?

Vergleichen Sie die abgebildeten Energieprofile der Gleichgewichtsreaktion (1) $\text{A} = \text{B}$ und (2) $\text{C} = \text{D}$ (jeweils bei 20°C)



- (A) Reaktion (1) ist exergon, Reaktion (2) endergon
- (B) Reaktion (2) hat eine höhere freie Aktivierungsenthalpie als Reaktion (1)
- (C) Beide Reaktionen verlaufen über ein Zwischenprodukt
- (D) Beide Reaktionen durchlaufen einen Übergangszustand
- (E) Im Gleichgewicht überwiegt bei Reaktion (1) das Endprodukt, bei Reaktion (2) das Ausgangsprodukt

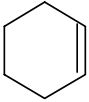
14. Der pK_s -Wert einer schwachen Säure betrage 6,5. In einer Pufferlösung betrage das Verhältnis $[\text{A}^-]:[\text{HA}] = 10:1$. Welchen pH-Wert hat die Lösung?

- (A) 9,5
- (B) 7,5
- (C) 6,4
- (D) 5,5
- (E) 4,0

15. Ein Katalysator beeinflusst bei einer Gleichgewichtsreaktion

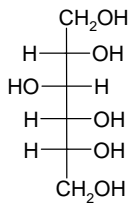
- (1) die Aktivierungsenergie
 - (2) die freie Reaktionsenthalpie $\Delta_R G$
 - (3) die Gleichgewichtslage
 - (4) die Geschwindigkeit von Hin- und Rückreaktion
 - (5) die Reaktionsentropie $\Delta_R S$
- (A) nur 1 ist richtig
 - (B) nur 1 und 2 sind richtig
 - (C) nur 1 und 4 sind richtig
 - (D) nur 3 und 5 sind richtig
 - (E) nur 1, 4 und 5 sind richtig

16. Bei der Hydratisierung der Verbindung

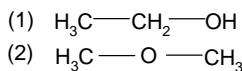


entsteht ein

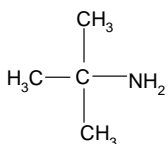
- (A) Olefin
- (B) Aromat
- (C) tertiärer Alkohol
- (D) sekundärer Alkohol
- (E) primärer Alkohol

17. Welche Aussage zu Sorbit (Sorbitol) trifft nicht zu?

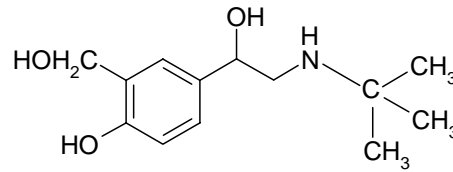
- (A) Sorbit ist ein Zuckeralkohol
- (B) Sorbit entsteht aus D-Glucose durch Addition von Wasser
- (C) Sorbit hat vier sekundäre Hydroxylgruppen
- (D) Sorbit hat vier Chiralitätszentren
- (E) Die o.a. Fischer-Projektion zeigt D-Sorbit

18. Welche Aussage über die Verbindungen 1 und 2 trifft nicht zu?

- (A) 1 und 2 sind Strukturisomere
- (B) 1 heißt Ethanol, 2 ist ein Ether
- (C) 1 hat einen höheren Siedepunkt als 2
- (D) 1 ist in Wasser schlechter löslich als 2
- (E) 1 lässt sich leichter oxidieren als 2

19. Welche Aussage zu folgender Verbindung trifft nicht zu?

- (A) Das N-Atom trägt ein freies Elektronenpaar.
- (B) Die Verbindung ist eine Brönsted-Base
- (C) Die Verbindung ist ein tertiäres Amin
- (D) Die Verbindung leitet sich vom Isobutan ab
- (E) Die Verbindung bildet mit Schwefelsäure ein Salz

20. Welche Angabe zu den funktionellen Gruppen der abgebildeten Verbindung (das Pharmakon Salbutamol) trifft nicht zu?

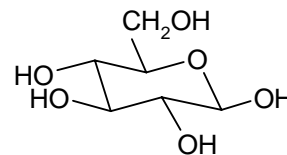
- (A) Aromat
- (B) tertiäres Amin
- (C) phenolische OH-Gruppe
- (D) sekundärer Alkohol
- (E) primärer Alkohol

21. Welche Aussage zu Cyclohexan trifft zu?

- (A) Es entsteht bei der Hydrierung von Cyclohexen.
- (B) Es hat die Summenformel C_6H_{14}
- (C) Das Molekül ist eben gebaut.
- (D) Es löst sich gut in Wasser.
- (E) Keine der Aussagen (A)-(D) trifft zu.

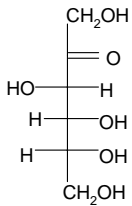
22. Welche Aussage zum Benzolmolekül trifft nicht zu?

- (A) C- und H-Atome liegen in einer Ebene.
- (B) Es lässt sich durch mesomere Grenzstrukturformeln beschreiben.
- (C) Die Abstände zwischen den C-Atomen des Sechsrings sind gleich.
- (D) Es existiert in Sessel- und Wannenform.
- (E) Es hat einen geringeren Energiegehalt als das Hexatrienmolekül.

23. Welche Aussage trifft nicht zu?Die Formel der β -D-Glucose zeigt

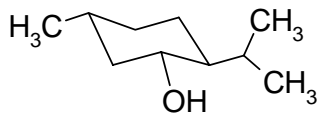
- (A) die Konstitution
- (B) die Konfiguration
- (C) die Konformation
- (D) dass die OH-Gruppe an C_1 zur OH-Gruppe an C_2 transständig ist
- (E) dass dieser Zucker an C_6 eine sekundäre Alkoholgruppe trägt

24. Welche Aussage zur dargestellten D-Fructose trifft nicht zu?



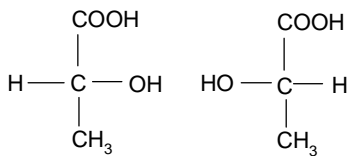
- (A) ist eine Ketohehexose
 (B) hat drei chirale Zentren
 (C) ist Bestandteil der Saccharose
 (D) ist ein Stereoisomer der D-Glucose
 (E) ist ein Konstitutionsisomer der D-Mannose

25. Welche Aussage zum dargestellten Menthol trifft nicht zu?



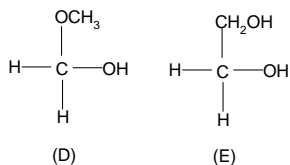
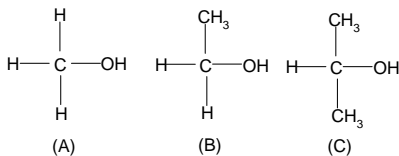
- (A) Es hat die Summenformel $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$.
 (B) Es enthält eine iso-Propylgruppe.
 (C) Es hat insgesamt zwei chirale Zentren.
 (D) Es ist ein sekundärer Alkohol.
 (E) Die Oxidation ergibt ein Keton.

26. Welche Aussage trifft nicht zu? Die abgebildeten Verbindungen sind

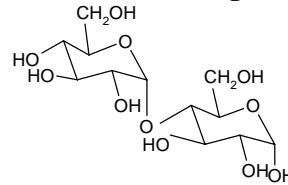


- (A) Carbonsäuren
 (B) bei $\text{pH}=7$ negativ geladen
 (C) Enantiomere
 (D) Diastereomere
 (E) Konfigurationsisomere

27. Bei welchem der folgenden Moleküle handelt es sich um ein Halbacetal?



28. Welche Aussage trifft nicht zu?



Bei der vorstehenden Verbindung handelt es sich um

- (A) Maltose
 (B) ein Stereoisomeres der Saccharose
 (C) einen Baustein der Stärke
 (D) 2 Moleküle D-Glucose in α -1,4-Verknüpfung
 (E) ein Disaccharid

29. Vergleichen Sie Cellulose und Stärke. Welche Angabe trifft nicht für beide Substanzen zu?

- (A) Biopolymere
 (B) Polysaccharide
 (C) Verzweigung durch 1,6-Verknüpfung
 (D) 1,4-Verknüpfung der Hauptkette
 (E) nur aus D-Glucose aufgebaut

30. Welche Aussage trifft nicht zu? Carbonsäureester können alkalisch oder sauer hydrolysiert (verseift) werden.

- (A) Die alkalische Esterhydrolyse ist irreversibel.
 (B) Die saure Esterhydrolyse ist reversibel.
 (C) Bei der sauren Esterhydrolyse senken H^+ -Ionen die Aktivierungsenergie der Reaktion.
 (D) Bei der alkalischen Esterhydrolyse werden OH^- -Ionen verbraucht.
 (E) Bei beiden Reaktionen stellt sich ein Gleichgewicht ein.

Teil 2 (Textfragen) der 2. Klausur 2006 Chemie für Humanmediziner 17.06.2006

Bitte tragen Sie die Antworten hinter die Fragen ein.

Alle evtl. notwendigen Zahlenangaben sind Bestandteil der jeweiligen Aufgaben.

Bearbeitungszeit: 90 min

Aufgabe 1 (1 Punkt)

Skizzieren Sie die Valenzstrichformeln (mit freien Elektronenpaaren) folgender Verbindungen:



Aufgabe 2 (1 Punkt)

Geben Sie die Formeln für folgende Verbindungen an:

Ammoniumchlorid

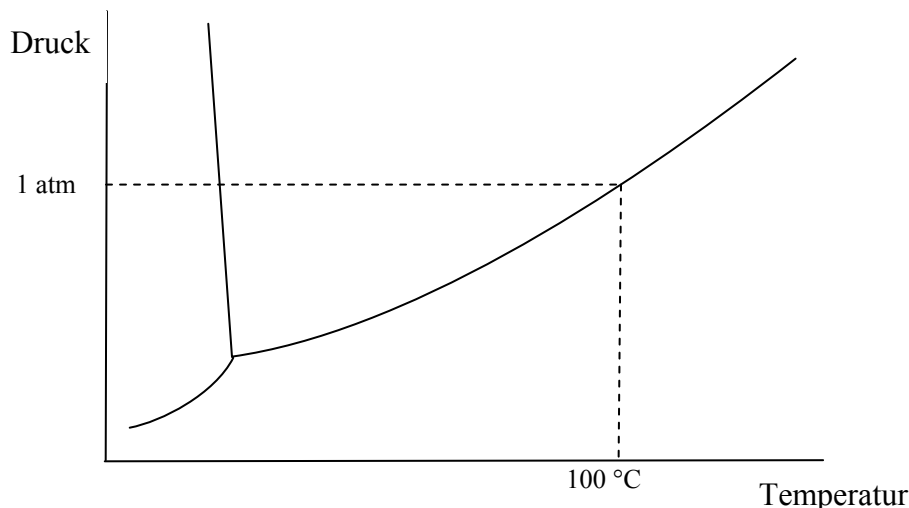
Calciumfluorid

Magnesiumsulfat

Natriumcarbonat

Aufgabe 3 (2 Punkte)

Gegeben sei das Phasendiagramm von reinem Wasser:



(a) Markieren Sie die Existenzbereiche von Eis (s) , flüssigem Wasser (l) und gasförmigem Wasser (g)

(b) Zeichnen Sie ein, wie sich die Dampfdruckkurve verändert, wenn es sich um eine wässrige Lösung handelt und markieren sie anhand der Dampfdruckkurven und der Achsen exakt die Veränderung von Dampfdruck und Siedepunkt.

(c) Wie bezeichnet man diese Effekte der Veränderung von Dampfdruck und Siedepunkt von Lösungen?:

_____ und _____

Aufgabe 4 (2 Punkte)

(a) Erklären Sie den Begriff "kolligative Eigenschaften" und nennen Sie ein Beispiel (außer dem osmotischen Druck):

(b) Welche der folgenden Lösungen hat nicht die gleiche Osmolarität wie die beiden anderen ?

1 M Glucose

0,5 M Kochsalz

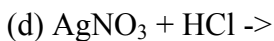
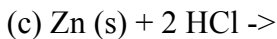
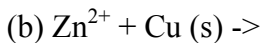
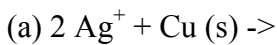
0,5 M Magnesiumchlorid

(c) Was sind isotonische Lösungen?

Aufgabe 5 (3 Punkte)

Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichungen für die folgenden Reaktionen in wässriger Lösung und ordnen Sie folgende Beschreibungen/Beobachtungen zu:

tiefblauer Einschlußkomplex (1), Lösung färbt sich hellblau (2), violette Lösung entfärbt sich und Gasbildung (3), keine Reaktion (4), weisser Niederschlag (5), Gasbildung (6)



Aufgabe 6 (1 Punkt)

Nennen Sie zwei elementare Verbindungen, die bei Raumtemperatur und Atmosphärendruck flüssig sind und zwei elementare Gase außer Stickstoff und Sauerstoff. Schreiben Sie jeweils Namen und chemische Formel auf.

flüssig:

gasförmig:

Aufgabe 7 (1 Punkt)

Bestimmen Sie die Oxidationszahlen aller Elemente in folgenden Verbindungen:



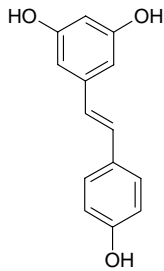
Aufgabe 8 (1 Punkt)

Zur Bestimmung des Löslichkeitsproduktes (K_L) der Verbindung CaF_2 wurde die Calciumkonzentration einer gesättigten Lösung in Gegenwart von 0,1 M Natriumfluorid bestimmt. Die Konzentration an Ca^{2+} betrug $3 \cdot 10^{-9}$ M. Wie groß ist K_L ? (Mit Rechenweg).

Aufgabe 9 (3 Punkte)

Berechnen Sie die pH-Werte folgender Lösungen (mit Rechenweg).

(a) 0,1 M NaOH

(b) Eine wäßrige Lösung mit 0,1 M Natriumacetat und 0,01 M Essigsäure ($pK_s = 4,8$).(c) 0,01 M Essigsäure ($pK_s = 4,8$)**Aufgabe 10** (2 Punkte)(a) Formulieren Sie ausgehend von der gegebenen Formel von *trans*-Resveratrol folgende Derivate, Reaktionsprodukte oder Isomere.

trans-Resveratrol

cis-Resveratrol

Hydrierung der
DoppelbindungBromierung (+Br₂) der
Doppelbindung

(b) Markieren Sie alle Chiralitätszentren in den Verbindungen mit einem Stern (*)

Aufgabe 11 (2 Punkte)Skizzieren Sie die Bildung aller Bindungen im Ethen-Molekül aus den Atomorbitalen von Kohlenstoff und Wasserstoff. Beschriften Sie die Orbitale gem. s, p, sp, sp² und sp³, die Bindungen gem. σ -Bindungen und π -Bindungen. Es soll deutlich werden, welche Atome oder Bindungen in einer Ebene liegen und welche nicht. Geben Sie den Bindungswinkel an.**Aufgabe 12** (1 Punkt)

Formulieren Sie das Produkt der Aldoladdition von zwei Molekülen Acetaldehyd und das Produkt der folgenden Aldolkondensation.



Aufgabe 13 (4 Punkte)

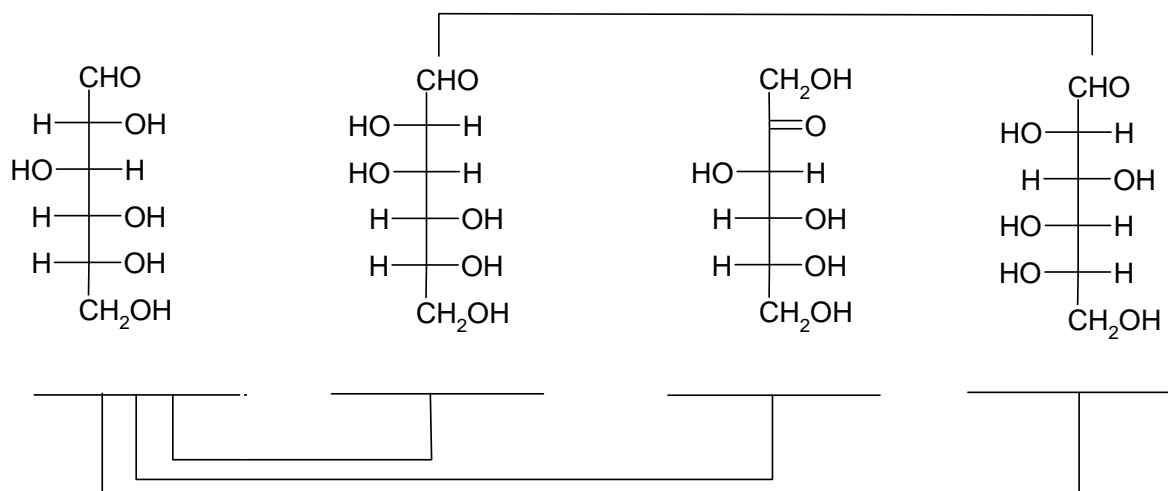
Geben Sie die Formeln für folgende Verbindungen an. Es können mehrere Antworten richtig sein.

Ein primäres Amin mit sekundärer Alkoholgruppe	Ortho-Chlor-benzoesäure	Cyclohexanon	Ein Heterozyklus mit Aldehydgruppe.
Cyclohexadien	p-Chinon	Ein kondensierter Aromat mit phenolischer OH-Gruppe	Eine nichtaromatische Verbindung mit konjugierter Doppelbindung

Aufgabe 14 (3 Punkte)

Formulieren Sie für alle verbundenen Paare der angeführten Zucker, welche der folgenden Begriffe zutreffen. Benennen Sie weiterhin die Verbindungen.

Konstitutionsisomere (1), Stereoisomere (2), Enantiomere (3), Diastereomere (4), Epimere (5)

**Aufgabe 15** (3 Punkte)

Formulieren Sie stöchiometrisch vollständig die Verseifung eines Fettes mit NaOH. Langkettige aliphatische Reste sind allgemein als "R" zu formulieren. Benennen Sie die Reaktionsprodukte als Verbindungsname bzw. Stoffklasse. Ist OH⁻ ein Katalysator (Begründung)?