

<b>Name:</b>	<b>Vorname:</b>	<b>SG:</b> <input type="checkbox"/> Semester>2	<b>Matrikel-Nr.:</b> <input type="checkbox"/> 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. Versuch
--------------	-----------------	---	---

**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 (auch Schmierpapier) zuerst mit Ihren persönlichen Angaben.

**Teil 1: 30 Auswahlfragen in 45 Minuten**

Markieren Sie die ausgewählten Antworten direkt durch Ausfüllen eines Kästchens A bis E!  
Erstellen Sie keine eigene Liste der Lösungen.

<p><b>1. Im Periodensystem entspricht die Ordnungszahl eines Elementes</b></p> <p><input type="checkbox"/>A der Atommasse  <input type="checkbox"/>B dem Atomradius  <input type="checkbox"/>C der Zahl der Neutronen im Kern  <input type="checkbox"/>D der Zahl der Valenzorbitale  <input type="checkbox"/>E der Zahl der Protonen im Kern</p>	<p><b>4. Welche der folgenden Formeln ist falsch?</b></p> <p><input type="checkbox"/>A NaBr  <input type="checkbox"/>B CaF<sub>2</sub>  <input type="checkbox"/>C MgO  <input type="checkbox"/>D KF  <input type="checkbox"/>E NaHPO<sub>4</sub></p>
<p><b>2. Welche Aussage zu den Orbitalen ist falsch?</b></p> <p><input type="checkbox"/>A In einem Orbital können sich maximal 2 Elektronen befinden  <input type="checkbox"/>B s-Orbitale sind kugelsymmetrisch  <input type="checkbox"/>C Zwei Elektronen im gleichen Orbital haben immer einen antiparallelen Spin  <input type="checkbox"/>D Energiegleiche Orbitale werden zunächst doppelt besetzt (Spinpaarung)  <input type="checkbox"/>E p-Orbitale sind hantelförmig</p>	<p><b>5. Durch Verdünnen wollen Sie aus einer HCl-Lösung mit dem pH-Wert 2 eine Lösung mit dem pH-Wert 5 herstellen. Wievielfach müssen Sie verdünnen?</b></p> <p><input type="checkbox"/>A 2,5fach  <input type="checkbox"/>B 3fach  <input type="checkbox"/>C 10fach  <input type="checkbox"/>D 2<sup>5</sup>fach  <input type="checkbox"/>E 1000fach</p>
<p><b>3. Beim Durchlaufen einer Gruppe des Periodensystems von oben nach unten wird</b></p> <p>(1) der Atomradius größer  (2) der Metallcharakter stärker  (3) die Atommasse größer  (4) die Elektronegativität kleiner</p> <p><input type="checkbox"/>A nur 1, 2 und 3 sind richtig  <input type="checkbox"/>B nur 1, 2 und 4 sind richtig  <input type="checkbox"/>C nur 1, 3 und 4 sind richtig  <input type="checkbox"/>D nur 2, 3 und 4 sind richtig  <input type="checkbox"/>E keine der Lösungen A-D ist richtig</p>	<p><b>6. Welche Aussage ist falsch?</b></p> <p><input type="checkbox"/>A Im Schwefelwasserstoffmolekül liegen Atombindungen vor  <input type="checkbox"/>B Im Graphit liegen van-der-Waals-Wechselwirkungen vor  <input type="checkbox"/>C In reinem Butanol können Wasserstoffbrücken gebildet werden  <input type="checkbox"/>D Cylohexanon besitzt keine freien Elektronenpaare  <input type="checkbox"/>E Im Graphit liegen kovalente Bindungen vor</p>

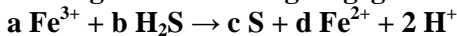
7. Wie groß ist die Konzentration an Silberionen in einer gesättigten Lösung von Silberchlorid ( $K_L = 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{l}^2$ ) in der Gegenwart von 0.001 mol/l Natriumchlorid?

- A  $10^{-13} \text{ mol/l}$
- B  $10^{-10} \text{ mol/l}$
- C  $10^{-7} \text{ mol/l}$
- D  $10^{-5} \text{ mol/l}$
- E  $10^{-3} \text{ mol/l}$

8. Welche der folgenden Reaktionen ist keine Redoxreaktion? Es müssen nicht alle Reaktionspartner angegeben sein.

- A  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- B  $\text{HCl} + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl} + \text{H}^+$
- C  $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$
- D  $\text{Cystein} \rightarrow \text{Cystin}$
- E  $\text{Ethanol} \rightarrow \text{Acetaldehyd}$

9. Welche Aussage trifft nicht zu? Die folgende Gleichung ist gegeben:



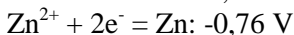
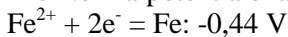
- A Die Oxidationszahl des S im  $\text{H}_2\text{S}$  ist -2.
- B Die Oxidationszahl des H bleibt unverändert.
- C  $\text{H}_2\text{S}$  ist Oxidationsmittel,  $\text{Fe}^{3+}$  ist Reduktionsmittel.
- D  $a=2$ ;  $b=1$ ;  $c=1$ ;  $d=2$
- E Die Gleichgewichtslage wird durch Zugabe von Basen auf die rechte Seite verschoben.

10. Welche Aussage zum Vergleich von Wasser und Ammoniak ist falsch?

- A Beide können als Nukleophile reagieren
- B In wässriger Lösung von Ammoniak ist Wasser die Säure
- C Das Wassermolekül besitzt mehr freie Elektronenpaare
- D Es handelt sich um Konstitutionsisomere
- E Ammoniak besitzt den niedrigeren Siedepunkt

11. Welche Aussage zu einem galvanischen Element aus einer  $\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}$  und einer  $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}$  Halbzelle ist falsch?

Die Normalpotentiale lauten:



- A Eisen ist edler als Zink
- B Beide Metalle sind keine Edelmetalle
- C Wenn man einen Eisenstab in eine Zinksulfatlösung taucht, scheidet sich kein Eisen ab
- D Die Potentialdifferenz zwischen einer  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ -Normalelektrode und einer  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ -Normalelektrode beträgt 1,2 V
- E Im  $\text{Fe}^{2+}/\text{Zn}$ -System ist Zn das Reduktionsmittel

12. Welche Aussage zum Wasser trifft zu?

- A Es leitet den elektrischen Strom sehr gut
- B Es leitet den elektrischen Strom überhaupt nicht, da es keine Ionen enthält
- C Eis hat eine größere Dichte als Wasser
- D Der Siedepunkt von reinem Wasser ist niedriger als der einer Salzlösung
- E Das Ionenprodukt des Wassers bei  $\text{pH}=6$  beträgt etwa  $10^{-12} \text{ mol}^2/\text{L}^2$

13. Für die Reaktionsgeschwindigkeit  $v$  einer bimolekularen Elementarreaktion gemäß  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$  gilt folgende Aussage:

- A  $v = k \cdot C^{-1}$
- B  $v = k \cdot [\text{A}] \cdot [\text{B}]$
- C  $v = k \cdot [\text{C}] / [\text{A}] \cdot [\text{B}]$
- D  $v = k \cdot ([\text{C}] - ([\text{A}] + [\text{B}])))$
- E keine der Gleichungen A-D ist korrekt

14. Welche Aussage ist falsch? 0,5 Mol Essigsäure werden mit 0,25 Mol Natronlauge versetzt.

- A Es liegt eine Pufferlösung vor
- B Der pH-Wert entspricht dem  $\text{pK}_s$ -Wert von Essigsäure
- C Es werden 0,5 Mol Acetationen gebildet
- D Bei einer Titration entspricht dieser Punkt dem Halbäquivalenzpunkt
- E Die Konzentration an Acetationen entspricht an diesem Punkt etwa der an Essigsäure

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  $\Delta_R S$

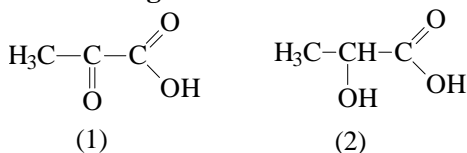
- A nur 1 ist richtig
- B nur 1 und 2 sind richtig
- C nur 1 und 4 sind richtig
- D nur 3 und 5 sind richtig
- E nur 1, 4 und 5 sind richtig

**16. Welche Aussage zum Propen ist falsch?**

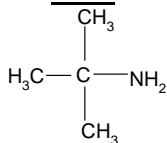
- A Es enthält eine Doppelbindung
- B Es enthält  $sp^3$ - und  $sp^2$ -hybridisierte C-Atome
- C Eine typische Reaktion für Propen ist die Additionsreaktion
- D Bei der Hydratisierung entsteht ein Chiralitätszentrum
- E Bei der Dehydrierung entsteht Propin

**17. Bei den folgend abgebildeten Verbindungen handelt es sich um**

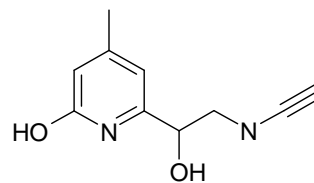
- A Enantiomere
- B Keto-Enol-Tautomere
- C Konstitutionsisomere
- D cis-trans-Isomere
- E Konformationsisomere

**18. Welche Aussage über die nachstehenden Verbindungen trifft zu?**

- A (2) heißt Glycerinsäure
- B (1) und (2) sind Keto-Enol-Tautomere
- C (1) heißt Brenztraubensäure
- D (1) und (2) enthalten nur  $sp^2$ -hybridisierte C-Atome
- E (1) und (2) sind Konstitutionsisomere

**19. Welche Aussage zu folgender Verbindung trifft nicht zu?**

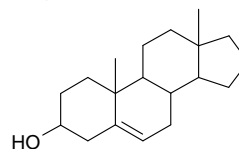
- A Das N-Atom trägt ein freies Elektronenpaar
- B Die Verbindung ist eine Brönsted-Base
- C Die Verbindung ist ein tertiäres Amin
- D Die Verbindung leitet sich vom Isobutan ab
- E Die Verbindung bildet mit Schwefelsäure ein Salz

**20. Welche Angabe zu den funktionellen Gruppen der abgebildeten Verbindung trifft nicht zu?**

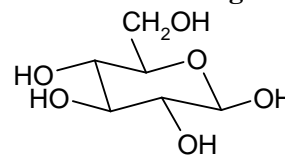
- A Heteroaromat
- B sekundäres Amin
- C phenolische OH-Gruppe
- D  $sp$ -hybridisiertes C-Atom
- E primärer Alkohol

**21. In welcher Aufzählung ist eine Verbindung enthalten, die kein Heterocyclus ist?**

- A Furan, Pyrrol, Imidazol
- B Pyridin, Pyrimidin, Piperidin
- C Thiophen, Purin, Tetrahydrofuran
- D Chinon, Indol, Thiazol
- E Tetrahydropyran, 1,4-Dioxan

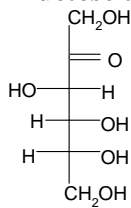
**22. Wieviele Chiralitätszentren sind in der abgebildeten Verbindung vorhanden?**

- A 3
- B 4
- C 5
- D 6
- E 7

**23. Welche Aussage trifft nicht zu?****Die Formel der  $\beta$ -D-Glucose zeigt**

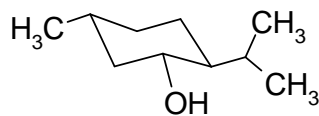
- A die Konstitution
- B die Konfiguration
- C die Konformation
- D dass dieser Zucker in der alternativen Sesselform energieärmer wäre
- E dass dieser Zucker an  $C_6$  eine primäre Alkoholgruppe trägt

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 Konstitutionsisomer der D-Mannose
- E ist ein Stereoisomer der D-Glucose

25. Welche Aussage zum dargestellten Menthol trifft nicht zu?

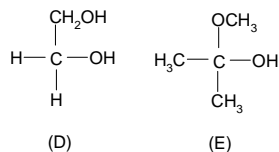
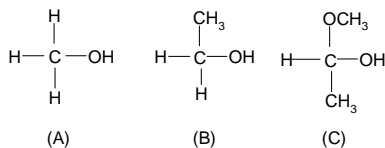


- A Es hat die Summenformel C<sub>10</sub>H<sub>20</sub>O.
- B Es enthält eine iso-Propylgruppe.
- C Es hat insgesamt drei chirale Zentren.
- D Es ist ein sekundärer Alkohol.
- E Die Oxidation ergibt einen Aldehyd.

26. Welches Strukturmerkmal bzw. welche Eigenschaft liegt bei Glycin nicht vor?

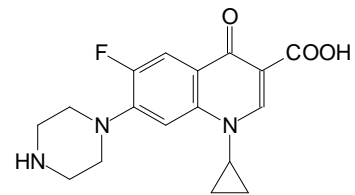
- A α-Aminocarbonsäure
- B isoelektrischer Punkt
- C Peptidbaustein
- D Chiralitätszentrum
- E Zwitterion

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



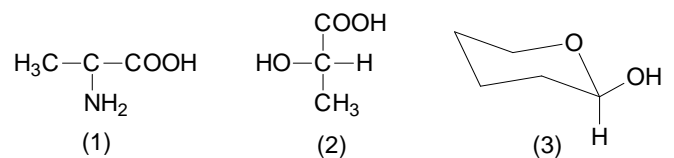
- A
- B
- C
- D
- E

28. Welche Aussage zum abgebildeten Antibiotikum Ciprofloxazin (Cipro.) trifft nicht zu?



- A Cipro. kann in Form von zwei Enantiomeren vorliegen
- B Cipro. enthält einen Benzolring
- C Cipro. enthält eine sekundäre Aminfunktion
- D Cipro. enthält eine Carboxylgruppe
- E Cipro. enthält einen Cyclopropanring

29. Welche Aussage über die folgenden Verbindungen trifft nicht zu?



- A Verbindung (3) ist ein cyclisches Halbacetal
- B alle drei Verbindungen enthalten wenigstens ein Chiralitätszentrum
- C Formel (2) ist die Fischer-Projektion der L-Milchsäure
- D Formel (1) ist Alanin
- E Formel (3) ist eine Haworth-Formel

30. Welche der folgenden Carbonsäuren ist eine gesättigte Fettsäure?

- A Stearinsäure
- B Oxalsäure
- C Brenztraubensäure
- D Ölsäure
- E Linolsäure

**Teil 2 (Textfragen) der 2. Klausur 2008 Chemie für Humanmediziner****Klausur A**

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)

Etwa wie viel Calciumchlorid müssen Sie zur Herstellung von 4 L einer 2 %igen  $\text{CaCl}_2$ -Lösung einwiegen? (mit Rechnung)

**Aufgabe 2** (1 Punkt)

Das Löslichkeitsprodukt der Verbindung Cadmiumsulfid ( $\text{CdS}$ ) beträgt  $1 \cdot 10^{-28} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ ? Bei der Lösung bilden sich Cadmiumionen ( $\text{Cd}^{2+}$ ) und Sulfidionen ( $\text{S}^{2-}$ ). Wie groß ist die Konzentration an Cadmiumionen in einer gesättigten  $\text{CdS}$ -Lösung in g/L (Atomgewicht von Cadmium: 112,4 g/mol)? (mit Ansatz/Formel und Rechenweg).

**Aufgabe 3** (1 Punkt)

Zeichnen Sie das Energieprofil für eine endergone Reaktion, die über ein stabiles Intermediat (Zwischenprodukt, Folgereaktion) verläuft. Kennzeichnen Sie, wo die freie Reaktionsenthalpie  $\Delta_R G$  abgelesen werden kann.

**Aufgabe 4** (3 Punkte)

Formulieren Sie die vollständigen Reaktionsgleichungen für folgende Reaktionen:

Zersetzung von Wasserstoffperoxid mit Katalase:

Reaktion von Wasserstoffperoxid mit Iodwasserstoff:

Reaktion von Silbernitratlösung mit Natriumchloridlösung:

Reaktion von Kalium mit Brom:

Bildung des Kupfertetramminkomplexes:

Säure-Base-Reaktion zwischen Ammoniak und Wasser:

**Aufgabe 5** (1 Punkt)

Erklären/Definieren Sie kurz die folgenden vier Begriffe:

**Nukleonen:**

**Isotope:**

**Ionenprodukt des Wassers:**

**Edelgaskonfiguration:**

**Aufgabe 6** (3 Punkte)

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

- a) 0,001 molare Kalilauge
  
- b) 0,001 molare schwache Säure ( $pK_S = 5,5$ )
  
- c) 1 Liter wäßrige Lösung, die 0,01 mol  $KH_2PO_4$  und 0,1 mol  $K_2HPO_4$  enthält ( $pK_S$  von  $KH_2PO_4 = 7,0$ )

**Aufgabe 7** (3 Punkte)

(A) Zeichnen Sie in einem Zustandsdiagramm des Wassers möglichst exakt die drei Phasen ein und markieren Sie als gestrichelte Linie die Lage der Dampfdruckkurve für eine wässrige Lösung im Vergleich zum reinen Wasser. Markieren Sie exakt die drei Effekte der Veränderung des Dampfdruck und der Temperaturen der Zustandsänderungen (Vergleich Lösung und reines Wasser) und bezeichnen Sie diese.

(B) Zu welcher Gruppe von Eigenschaften gehören die drei oben angeführten Effekte. Erklären Sie den Begriff und nennen Sie ein weiteres Beispiel

**Aufgabe 8** (1 Punkt)

Welche Reaktion ist für die Bildung von Kalk beim Erhitzen von hartem Wasser verantwortlich (Reaktionsgleichung)?

**Aufgabe 9** (1 Punkt)

Bestimmen Sie die Oxidationszahlen aller Elemente in folgenden Verbindungen:



**Aufgabe 10** (2 Punkte)

- (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 ("s") und tertiären ("t") C-Atome!
- (d) Welcher rationale Name beschreibt die Konstitution dieser Verbindung?

**Aufgabe 11** (2 Punkte)

Formulieren Sie vier Konstitutionsisomere der Summenformel  $C_3NH_7$

**Aufgabe 12** (1 Punkt)

Erklären/Definieren Sie kurz die folgenden vier Begriffe:

**+M-Effekt:**

**achiral:**

**Epimer:**

**CH-Acidität:**

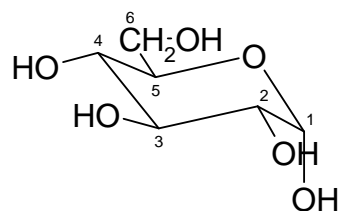
**Aufgabe 13** (2 Punkte)

Formulieren Sie die Strukturformeln folgender Verbindungen.

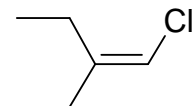
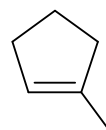
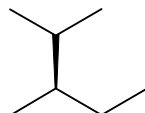
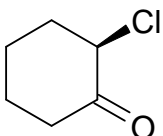
m-Xylol	Salicylaldehyd	Cyclopentanol	Glycerinaldehyd

**Aufgabe 14** (1 Punkt)

Formulieren Sie die  $\alpha$ -D-Glucose in der alternativen Sesselform. Welche Form ist stabiler und warum?

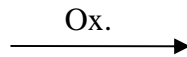
**Aufgabe 15** (1 Punkt)

Bezeichnen Sie die Konfiguration der folgenden Verbindungen nach dem RS- bzw. EZ-System

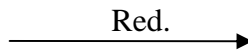


**Aufgabe 16** (3 Punkte)Formulieren Sie die folgenden Reaktionen und benennen Sie alle Produkte(a) Nachweis der reduzierenden Wirkung von Acetaldehyd mit Fehling-Probe ( $\text{Cu}^{2+}$ )

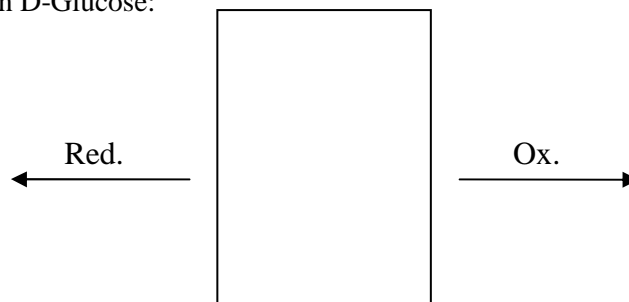
(b) Oxidation von 2-Propanol:



(c) Reduktion von Cyclohexanon



(d) Oxidation und Reduktion von D-Glucose:



(e) Tautomerisierung von Acetylaceton (Pentan-2,4-dion)

(f) Protonierung von Methylamin

**Aufgabe 17** (3 Punkte)

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

Ein Phenol mit der Summenformel $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}$	Ein ungesättigtes sekundäres Amin	Azetylen	Benzaldehyd
Eine Verbindung mit konjugierten und kummulierten Doppelbindungen		Ein kondensierter (mehrkerniger) Heteroaromat	