

Abschlussklausur Chemie für Studierende der Humanmedizin**1. Klausur 2010****1.4.2010**

Name:	Vorname:	SG:	Matrikel-Nr.:
		<input type="checkbox"/> Semester>2	<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.
- *Bitte kennzeichnen Sie jedes Blatt zuerst mit Ihren persönlichen Angaben.*
- *Ihre Sitznachbarn müssen andere Klausurtypen haben als Sie, sonst ist die Klausur ungültig.*

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.

1. Welche Aussage zu Stoffen und Gemischen ist falsch?

- A Luft ist ein homogenes Stoffgemisch
- B Milch ist ein homogenes Stoffgemisch
- C Wasser ist ein Reinstoff
- D Wasser ist eine Verbindung
- E Quecksilber ist ein elementarer Stoff

2. Welche Aussage zu chemischen Reaktionen ist falsch?

- A Chemische Reaktionen verlaufen immer unter Erhalt der Masse ab
- B Die Summe der Ladungen aller Teilchen auf Seiten der Edukte muss genau so groß sein wie auf Seiten der Produkte
- C Die Gesamtzahl der Atome auf Seiten der Edukte ist gleich der Gesamtzahl der Atome auf Seiten der Produkte
- D Durch endergonische chemische Reaktionen können aus leichteren Isotopen schwerere Isotope synthetisiert werden
- E Chemische Reaktionen können auch dann freiwillig (spontan) ablaufen, wenn bei der Reaktion Wärme verbraucht wird

3. Welche Aussage zum Aufbau der Atome ist falsch?

- A Die Masse eines Protons und eines Neutrons sind etwa gleich groß
- B Der Durchmesser der Atome beträgt etwa 10^{-9} m bis 10^{-8} m (10 Å bis 100 Å)
- C Die Masse eines Neutrons ist mehr als 1000-fach größer als die eines Elektrons
- D Die Größe eines Atoms ist mehr als 100-fach größer als die des Atomkerns
- E Neutronen und Protonen sind beides Nukleonen

4. Welches der folgenden Elemente zeigt die geringste Tendenz, Ionen zu bilden?

- A Na
- B Li
- C H
- D Fe
- E C

5. Welche Aussage zu den Isotopen ist falsch?

- A Es gibt Elemente, von denen es nur ein natürlich vorkommendes Isotop gibt (Reinelemente)
- B Mischelemente bestehen aus mehreren Isotopen in der Natur und sind daher radioaktiv
- C Tritium ist ein Isotop des Wasserstoffs ^1H
- D Isotope unterscheiden sich in der Anzahl der Neutronen
- E Zwei Atome, die sich in der Anzahl der Protonen unterscheiden, sind keine Isotope

6. Wie verändert sich der Siedepunkt und der Gefrierpunkt von Wasser beim Auflösen von 1 mol NaCl in einem Liter Wasser ?

- A beide Temperaturen sinken
- B beide Temperaturen bleiben unverändert
- C beide Temperaturen steigen
- D der Gefrierpunkt sinkt der Siedepunkt steigt
- E der Gefrierpunkt steigt und der Siedepunkt sinkt

7 Am Äquivalenzpunkt der Neutralisation von Essigsäure mit Natronlauge gilt:

- A $\text{pH} = 7$
- B $\text{pH} = \text{pK}_\text{B}$
- C $\text{pH} = \text{pK}_\text{S}$
- D $\text{pH} > 7$
- E $\text{pH} = \text{pOH}$

8. Die Aminosäure Alanin liegt bei neutralem pH wie folgt vor:

- A Aminogruppe protoniert, Carboxylgruppe deprotoniert
- B Aminogruppe deprotoniert, Carboxylgruppe protoniert
- C Aminogruppe und Carboxylgruppe protoniert
- D Aminogruppe und Carboxylgruppe deprotoniert.
- E Beide Gruppen sind zur Hälfte protoniert und zur Hälfte deprotoniert (Halbäquivalenzpunkt)

9. Welche Aussage zum Ammoniak trifft zu?

- A Ein Mol Ammoniak enthält etwa $1,8 \cdot 10^{23}$ Wasserstoffatome
- B Ein Mol Ammoniak nimmt bei einem Bar Druck und Normbedingungen (0°C) ein Volumen von etwa 22,4 Liter ein
- C Der Bindungswinkel im Ammoniak beträgt etwa 120°
- D Alle Atome befinden sich in einer Ebene
- E Bei gleichem Druck hat 1 Mol Ammoniakgas eine höhere Dichte als ein Mol Stickstoffgas

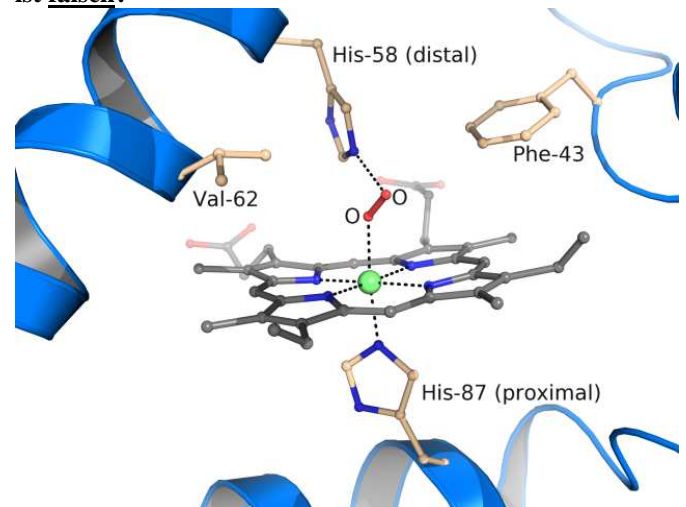
10. Welche Aussage zur Osmose trifft nicht zu?

- A Bei der Osmose sind zwei Lösungen durch eine semipermeable Membran getrennt
- B Die Membran ist für das Wasser, aber nicht für den gelösten Stoff durchlässig
- C Diffusion ist ein wichtiger Prozess bei der Osmose
- D Der osmotische Druck ist abhängig von der Art und Konzentration der gelösten Teilchen sowie von der Temperatur
- E Eine 0.1 mol/L Natriumsulfat-Lösung ist 0.3 osmolar

11. Welche Aussage zu einem Katalysator trifft nicht zu?

- A Er kann die freie Reaktionsenthalpie $\Delta_\text{R}G$ verändern
- B Er verändert die Geschwindigkeit der Gleichgewichtseinstellung
- C Er verändert die Geschwindigkeit von Hinreaktion und Rückreaktion
- D Die Lage des chemischen Gleichgewichts bleibt unverändert
- E Er wird bei der Reaktion nicht verbraucht

12. Die folgende Abbildung zeigt die Bindung von Sauerstoff an Hämoglobin. Welche Aussage hierzu ist falsch?



- A Das Eisenion wird durch das Häm vierzählig koordiniert
- B Es handelt sich um einen Chelatkomplex
- C Die Koordinationszahl des Eisenions ist 6
- D O_2 ist einzählig an das Eisenion koordiniert
- E Die Koordinationsgeometrie um das Eisenion ist tetraedrisch

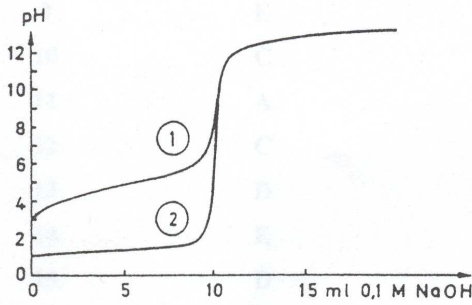
13. Welche Aussage zum Iodidion trifft nicht zu?

- A Es entsteht durch Reduktion aus Iod
- B Die Elektronenkonfiguration der Valenzschale ist s^2p^7
- C Es kommt in dem Salz NaI vor
- D Das Element Iod bildet praktisch keine stabilen kovalenten Bindungen aus, sondern ist nur als Iodidion stabil
- E Es ist ein Anion

14. CuCl hat ein Löslichkeitsprodukt von $1 \cdot 10^{-6} \text{ mol}^2/\text{L}^2$. Welche Konzentration an Kupferionen liegt in einer gesättigten Lösung vor?

- A $5 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$
- B $1 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$
- C $2 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$
- D $1 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
- E $1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

15. Jeweils 5 ml der unbekanntenen Säuren (1) und (2) werden mit 0,1 M NaOH titriert. Welche Aussage ergibt sich aus den abgebildeten Titrationskurven?

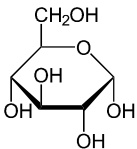


- A (2) könnte Essigsäure sein
- B Beide Säuren haben eine Konzentration von 0,2 M
- C (2) könnte Schwefelsäure sein
- D Am Äquivalenzpunkt stimmen die Lösungen von (1) und (2) im pH-Wert überein
- E Nach Zugabe von 5 ml NaOH stellt sich bei beiden Titrationskurven ein Puffergemisch ein (Halbäquivalenzpunkt)

16. Bei der nukleophilen Addition von Methanol an Formaldehyd entsteht:

- A Aceton
- B ein Lacton
- C eine Carbonsäure
- D ein Ester
- E ein Halbacetal

17. Welche Aussage zur der hier gezeigten Verbindung ist falsch?



- A es handelt sich um α -D-Glucopyranose
- B die Verbindung kann sich in wässriger Lösung in das β -Anomer umwandeln
- C die Verbindung ist in der energiereichen Konformation dargestellt
- D es handelt sich um eine Haworthformel
- E die Verbindung besitzt fünf Chiralitätszentren

18. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CHO}$ kann durch eine Aldolkondensation aus folgenden Edukten entstehen:

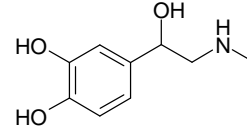
- A Ethylen + Formaldehyd
- B Formaldehyd + Acetaldehyd
- C Acetaldehyd
- D Propionaldehyd
- E Aceton + Formaldehyd

19. Welche Aussage zu den Verbindungen

(1) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$ und (2) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CHO}$ ist falsch?

- A 1 und 2 sind Konstitutionsisomere
- B 1 ist ein Ether, 2 ist ein Aldehyd
- C 2 hat einen höheren Siedepunkt als 1
- D 2 ist reaktiver als 1
- E In 2 kommt ein sp^2 -hybridisiertes C-Atom vor

20. Welche Aussage zum gezeigten Adrenalin ist falsch?



- A Es kann zu einem Chinon oxidiert werden
- B Es können Enantiomere vorliegen
- C Es handelt sich um ein sekundäres Amin
- D Es handelt sich um ein Derivat des Hydrochinons (p-Dihydroxybenzols)
- E Es handelt sich um einen sekundären Alkohol

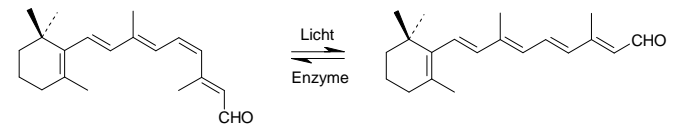
21. Welche der folgenden Verbindungen ist keine Dicarbonsäure?

- A Fumarsäure
- B Maleinsäure
- C Bernsteinsäure
- D Malonsäure
- E Zitronensäure

22. Welche Aussage ist richtig? α - und β -D-Glucose ...

- A sind Enantiomere
- B sind Disaccharide
- C sind Epimere
- D besitzen den gleichen Energiegehalt
- E sind Ketohexosen

23. Auf der abgebildeten Reaktion beruht der Sehvorgang im Auge. In welcher Beziehung stehen Edukt und Produkt zueinander?



Edukt und Produkt sind ...

- A Konstitutionsisomere
- B Mesomere
- C Tautomere
- D Enantiomere
- E π -Diastereomere

24. Welche der hier genannten Verbindungen ist hydrophob und daher fast wasserunlöslich?

- A Sorbitol
- B Propanol
- C Toluol
- D Lactose
- E Glycerin

25. Folgend sind verschiedene Verbindungen nach der Säurestärke geordnet. Welche Reihenfolge ist richtig?

- A Benzoesäure > Phenol > Propanol
- B Essigsäure > Ethanol > Phenol
- C Chloressigsäure > Hydrochinon > Propionsäure
- D Essigsäure > Chloressigsäure > Dichloressigsäure
- E Ethanol > Propan > Aceton

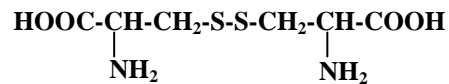
26. Welche Aussage zum Benzolmolekül trifft nicht zu?

- A C- und H-Atome liegen in einer Ebene
- B Es enthält drei Doppelbindungen und drei Einfachbindungen, wobei die Doppelbindungen etwas kürzer sind als die Einfachbindungen
- C Alle C-Atome sind sp^2 -hybridisiert
- D Es handelt sich um einen Aromaten
- E Wenn zwei der H-Atome des Benzols durch Methylgruppen ersetzt werden, können drei Konstitutionsisomere gebildet werden

27. Welche Aussage zur Säure/Base-Chemie der folgenden Verbindungen ist falsch?

- A Die Hauptkette eines Peptids oder Proteins enthält abgesehen von den terminalen Aminosäuren keine leicht protonierbaren Gruppen
- B Amide reagieren in Wasser basisch
- C Primäre Amine reagieren in Wasser basisch
- D Jede freie Aminosäure besitzt mindestens zwei funktionelle Gruppen, die im pH-Bereich zwischen 0 und 14 protoniert bzw. deprotoniert werden.
- E Carbanionen sind in der Regel deutlich stärker basisch als Hydroxidionen, werden in wässriger Lösung also sofort vom Wasser protoniert

28. Welche Aussage trifft nicht zu?



Die abgebildete Verbindung ...

- A heißt Cystin
- B enthält eine Disulfidbrücke
- C kann durch Reduktion in zwei Moleküle Cystein gespalten werden
- D ist ein Dipeptid
- E besitzt einen isoelektrischen Punkt

29. Welche Aussage zum Aceton ist falsch?

- A Es kann durch Oxidation von 1-Propanol gebildet werden
- B Es ist gut wasserlöslich
- C Es ist das kleinste Keton
- D Bei der Reduktion entsteht ein sekundärer Alkohol
- E Aus Aceton kann in einer Aldoladdition ein β -Hydroxyketon gebildet werden

30. Welche der folgenden Verbindungen enthält aromatische Heterocyclen?

- A Stärke
- B Desoxyribonucleinsäure
- C pflanzliche Fette
- D Wachse
- E Das Peptid Ala-Cys-Gly-Ser

Teil 2 (Textfragen) der 1. Klausur 2010 Chemie für Humanmediziner

Klausur A

Bitte tragen Sie die Antworten hinter die Fragen ein. Alle evtl. notwendigen Zahlenangaben sind Bestandteil der jeweiligen Aufgaben. Bearbeitungszeit: 60 min

Aufgabe 1 (5 Punkte)

Wieviel Gramm Ethanol müssen in 100 ml Wasser gelöst werden, um eine 0,5 M Ethanol-Lösung zu bereiten? (mit Ansatz/Formel und Rechenweg). (C: 12 g/mol, O: 16 g/mol)

Aufgabe 2 (5 Punkte)

Es sollen 500 ml Natronlauge vom pH-Wert 12 hergestellt werden. Wieviel Mol NaOH wird benötigt? (mit Ansatz/Formel und Rechenweg).

Aufgabe 3 (8 Punkte)

Skizzieren Sie die vollständige Elektronenkonfiguration (mit Spinausrichtung) der folgenden Elemente im Grundzustand (ohne Hybridisierung)

H	B	C	O
---	---	---	---

Aufgabe 4 (6 Punkte)

Erklären/Definieren Sie kurz die folgenden Begriffe und geben sie ein Beispiel (also ein Element der Gruppe oder eine Eigenschaft).

Nebengruppe:

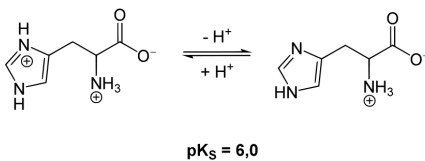
kolligative Eigenschaft:

Aufgabe 5 (4 Punkte)

Erläutern Sie auf der Grundlage der Struktur und der in den Stoffen vorkommenden Bindung, warum Diamant wesentlich härter als Graphit ist.

Aufgabe 6 (5 Punkte)

Die Imidazolgruppe der Seitenkette eines Histidins im aktiven Zentrum eines Enzyms hat einen pK_s -Wert von 6,0. Berechnen Sie (mit Ansatz/Formel), wieviel Prozent der Histidinseitenkette bei $pH = 7,0$ protoniert bzw. deprotoniert sind (Verhältnis Säure zu konjugierte Base).

**Aufgabe 7** (4 Punkte)

Bestimmen Sie die Oxidationszahlen aller Atome in folgenden Verbindungen. Wie nennt man diesen speziellen Typ einer Redoxreaktion?

**Aufgabe 8** (3 Punkte)

Zeichnen Sie das Energieprofil einer exergonen Reaktion, die über ein Zwischenprodukt (Intermediat) verläuft. Zeichnen Sie ein, wo $\Delta_R G$ abgelesen wird.

Aufgabe 9 (6 Punkte)

Formulieren Sie die Umlagerung von Glucose in Fructose über die Keto-Enol-Tautomerie

Aufgabe 10 (6 Punkte)

Erklären/Definieren Sie kurz die folgenden Begriffe und geben Sie ein Beispiel:

Homolyse:

Epimere:

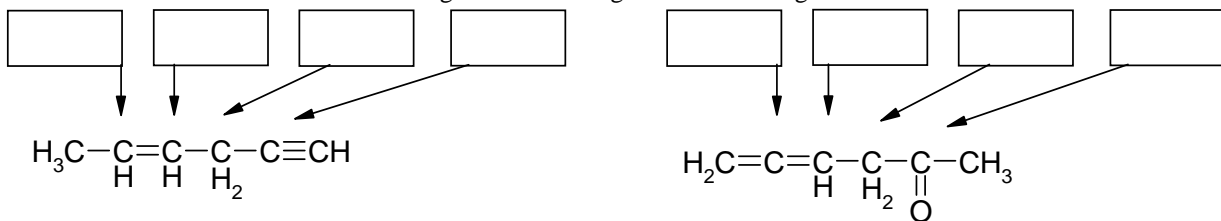
Aufgabe 11 (4 Punkte)

Formulieren Sie die Strukturformeln folgender Verbindungen.

Naphthalin	Pyrrol	p-Xylol	Pyruvat

Aufgabe 12 (4 Punkte)

Geben Sie die markierten C-C-C-Bindungswinkel für folgende Verbindungen an



Aufgabe 13 (12 Punkte)Formulieren Sie die folgenden Reaktionen und benennen Sie die Produkte (für Reaktionen a und b)

(a) Oxidation von 1-Propanol

(b) Decarboxylierung von Brenztraubensäure

(c) Veresterung von Essigsäure mit 2-Propanol

(d) Bildung eines Lactons

(e) Bildung eines Halbacetals

Aufgabe 14 (8 Punkte)Formulieren Sie 4 Paare von Isomeren der Summenformel C_5H_{10} in einer geeigneten Darstellung (so dass die Isomere eindeutig beschrieben sind) für die angeführte Isomerieart

	Verbindung/Konformation 1	Verbindung/Konformation 2
Konstitutionsisomere		
π -Diastereomere (E/Z)		
Enantiomere		
Konformationsisomere		