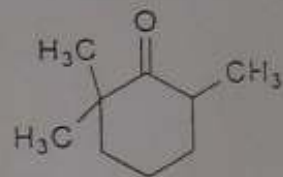
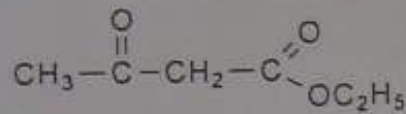
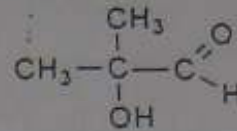
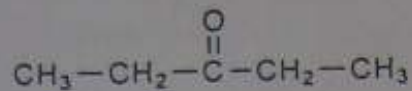


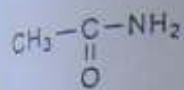
41. Geben Sie, soweit möglich, je eine Enolform folgender Verbindungen an:



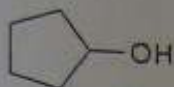
42. Welche Dipeptide kann man aus einem Gemisch der Aminosäuren Glycin und α -Alanin erhalten? Geben Sie die vollständigen Strukturformeln an.

45

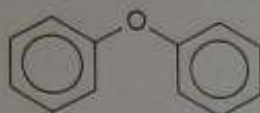
43. Ordnen Sie den Molekülen A bis D vier korrekte funktionelle Gruppen zu:



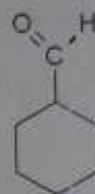
A



B



C



D

44. Zeichnen Sie eine der Weinsäuren (nicht in der meso-Form). Bestimmen Sie alle Asymmetriezentren nach der R/S-Nomenklatur.

45. Welche Produkte entstehen bei der Reduktion von D-Fructose an der Ketogruppe?
(Formulieren)
Benennen Sie die Produkte.

46. Formulieren Sie die Reaktion von 1-Propanol mit Essigsäure, benennen Sie das Reaktionsprodukt.

47. Ergänzen Sie die folgende Tabelle:

Säure	korrespondierende Base
HCO_3^-	
	NO_3^-
H_2SO_4	
	HPO_4^{2-}

48. Wie sind der pK_s - bzw. pK_b -Wert beim $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ definiert? Wie hängen sie zusammen?

49.

a. Formulieren Sie die cis/trans-Isomeren des 2-Pentens.

cis

trans

b. Formulieren Sie die E/Z-Isomeren von 1-Brom-1,2-dichlor-1-buten.

E

Z

50. Welche Struktur haben

a) Tetrahydrofuran

b) Imidazol

c) Pyridin-3-carbonsäure?

Welche Heterocyclen sind aromatisch?

51. Welche Puffersysteme enthält das Blut?
Welcher pH-Wert muss wie genau konstant gehalten werden?

52. Zeichnen Sie alle strukturisomeren Alkohole der Summenformel $C_4H_{10}O$ auf.

55.

53. Formulieren Sie die Gleichung für die Reaktion von Kupfer(II)hydroxid mit überschüssiger Ammoniaklösung! Benennen Sie das kupferhaltige Reaktionsprodukt und geben Sie seine Farbe an!

54. Aus dem Periodensystem der Elemente können verschiedene Gesetzmäßigkeiten abgeleitet werden. Geben Sie an, wie sich die folgenden Größen mit zunehmender Ordnungszahl innerhalb einer Periode ändern!

	wird größer	bleibt gleich	wird kleiner
Atomradius			
Anzahl der Valenzelektronen			
Metallcharakter			
Elektronegativität			

4₁₀O auf.

55. Geben Sie die Struktur eines Fettes an! Benutzen Sie dabei konkrete Formeln für mindestens zwei verschiedene Fettsäuren! Geben Sie deren Namen an! Welcher Bindungstyp liegt zwischen den Komponenten des Fettes vor?

mit
ige

Name

Vorname:

Platz-Nr. im Praktikum und Praktikumstag:

Matrikel-Nr.:

1. Welche Aussage trifft nicht zu?

Eine Substanz A wird aus 100 mL Wasser mit 100 mL Hexan ausgeschüttelt. Das Verteilungsgleichgewicht hängt nicht vom pH-Wert ab. Nach Einstellung des Verteilungsgleichgewichts ist die Konzentration A im Hexan 10mal höher als im Wasser.

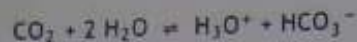
- (A) Der Verteilungskoeffizient ist etwa 10.
- (B) A ist eher lipophil als hydrophil.
- (C) A ist keine Säure.
- (D) A ist keine Base.
- (E) Schüttelt man 100 mL Wasser mit 10 mL Hexan aus, dann sinkt der Verteilungskoeffizient auf ein Zehntel des Wertes wie beim Versuch mit gleichem Volumen beider Phasen.

2. Für die Isotope eines Elementes gilt:

- (1) Isotope besitzen die gleiche Zahl von Nukleonen.
- (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. Kohlendioxid reagiert mit Wasser gemäß der folgenden Reaktionsgleichung:



Welche Aussage zur dargestellten Gleichgewichtsreaktion trifft zu?

- (A) Die Gleichgewichtskonstante ist eine Funktion der Temperatur.
 - (B) Die Gleichgewichtslage ist vom CO_2 -Partialdruck unabhängig.
 - (C) Mit zunehmendem pH-Wert wird das Gleichgewicht nach links verschoben.
 - (D) Kohlendioxid und das Hydrogencarbonat-Ion bilden ein Redoxsystem.
 - (E) Es handelt sich um eine Disproportionierung.
4. Die Reaktion $\text{A} \rightleftharpoons \text{B} + \text{C}$ befindet sich im Gleichgewicht; welche Auswirkung hat (ohne Änderung des Drucks und der Temperatur) die weitere Zugabe von C?
- (A) Der Wert der Gleichgewichtskonstanten bleibt unverändert.
 - (B) Der Wert der Gleichgewichtskonstanten nimmt proportional zur Menge von C zu.
 - (C) Die Konzentrationen von A und B bleiben unverändert.
 - (D) Die Konzentrationen von A und B nehmen ab.
 - (E) Die Konzentrationen von A und B nehmen zu.
5. Der Kern eines Helium-Isotops besteht aus 2 Protonen und 1 Neutron.

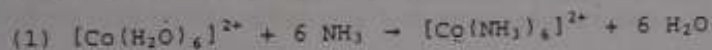
Welche der symbolischen Schreibweisen ist für dieses Nuklid zutreffend?

- (A) ${}^4_2\text{He}$
 - (B) ${}^3_2\text{He}$
 - (C) ${}^3_3\text{He}$
 - (D) ${}^2_1\text{He}$
 - (E) ${}^1_2\text{He}$
6. Saccharose
- (A) enthält eine α -glykosidisch gebundene Fructose
 - (B) enthält eine α -glykosidisch gebundene Glucose
 - (C) weist eine freie halbacetalische OH-Gruppe auf
 - (D) kann mit Alkoholen Glykoside bilden
 - (E) entsteht bei der Spaltung von Stärke durch α -Amylase

7. Welche Aussage zum Kohlendioxid und seiner Lösung in Wasser trifft nicht zu?
- (A) Die Konzentration an gelöstem Kohlendioxid ist eine Funktion des Kohlendioxid-Partialdrucks in der Gasphase.
 - (B) Die Löslichkeit von Kohlendioxid in Wasser nimmt mit zunehmender Temperatur ab.
 - (C) Eine Lösung von Kohlendioxid in Wasser reagiert alkalisch.
 - (D) Das Hydrogencarbonat-Ion ist eine schwache Base.
 - (E) Im Kohlendioxid hat der Sauerstoff die Oxidationsstufe -2.

8. Welche Zuordnung von Säure und Anion(en) trifft nicht zu?
- (A) Schwefelsäure - Hydrogensulfat/Sulfat
 - (B) Salpetersäure - Nitrit
 - (C) Kohlensäure - Hydrogencarbonat/Carbonat
 - (D) Essigsäure - Acetat
 - (E) Salzsäure - Chlorid

9. Welche Angabe zu folgenden Reaktionen trifft zu?

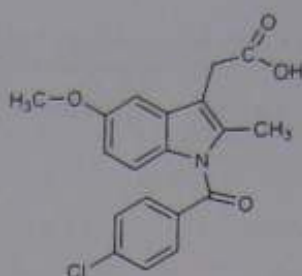


- (A) Reaktion (1) ist eine Komplexreaktion.
- (B) In Reaktion (2) findet ein Ligandenaustausch statt.
- (C) In Reaktion (1) ist das Zentralion dreifach positiv geladen.
- (D) Reaktion (2) ist eine Reduktion.
- (E) Die Koordinationszahlen von Co^{2+} und Co^{3+} sind unterschiedlich.

10. Welche Aussage zur Atombindung trifft zu?

- (A) Die Bindung beruht auf elektrostatischer Wechselwirkung.
- (B) Stoffe mit dieser Bindung schmelzen erst bei höheren Temperaturen als Salze.
- (C) Dieser Bindungstyp findet sich im Wasserstoffmolekül.
- (D) Die Zahl der eingegangenen Atombindungen entspricht bei jedem Atom genau der Zahl seiner Valenzelektronen.
- (E) Die Atome eines Moleküls dissoziieren an dieser Bindung leicht in Wasser.

11. Welche Aussage zur abgebildeten Strukturformel des Antirheumatikums Indometacin trifft zu?



- (A) Die Verbindung enthält ein Chiralitätszentrum.
- (B) Die Verbindung enthält einen Imidazolring.
- (C) Die Verbindung enthält drei Benzolringe.
- (D) Die Verbindung ist eine Carbonsäure.
- (E) Die Verbindung ist ein Ester.

12. Welche Aussage zur folgenden Gleichung trifft nicht zu?

$$K = \frac{[\text{Ester}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{Säure}][\text{Alkohol}]}$$

- (A) Der Ausdruck beschreibt das Massenwirkungsgesetz für die Reaktion der Esterbildung.
- (B) Zur Erhöhung der Ausbeute an Ester ist es nützlich, das gebildete Wasser zu entfernen.
- (C) Zur Erhöhung der Ausbeute ist es nützlich, die Säurekonzentration oder die Alkoholkonzentration zu erhöhen.
- (D) Die freie Standardreaktionsenthalpie (Gibbs' freie Energie der Reaktion unter Standardbedingungen) kann aus dem Wert der Gleichgewichtskonstanten K (bei Standardtemperatur) berechnet werden.
- (E) Wenn $K > 1$, ist die Reaktion endergon.

13. Bei welcher der folgenden - bei Raumtemperatur gasförmigen - Verbindungen handelt es sich um ein Radikal?

- (A) Chlorwasserstoff (HCl)
- (B) Chlor (Cl_2)
- (C) Stickstoff (N_2)
- (D) Stickstoffmonoxid (NO)
- (E) Ozon (O_3)

14. Welche der folgenden Angaben trifft für ^{32}P zu?

- (A) Erdalkalimetall
- (B) Nebengruppenelement
- (C) Radioisotop
- (D) Ordnungszahl 32
- (E) insgesamt 32 Elektronen in den Schalen

15. Gegeben sind

10 mL eines Phosphatpuffers der Konzentration 0,1 mol/L und
100 mL eines Phosphatpuffers der Konzentration 0,01 mol/L
bestehend aus gleichen Teilen KH_2PO_4 und K_2HPO_4 .

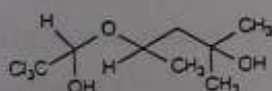
Die Pufferlösungen

- (A) können dieselbe Menge Base abpuffern
- (B) können unterschiedliche Mengen Säure abpuffern
- (C) enthalten unterschiedliche Elektrolytmengen in Gramm
- (D) unterscheiden sich im pH-Wert
- (E) stimmen in der Konzentration überein

16. Welche Aussage zu Puffersystemen in wässriger Lösung trifft zu?

- (A) Eine äquimolare Mischung aus Natriumhydrogensulfat und Natriumsulfat ergibt ein Puffersystem mit $\text{pH} = 5$.
- (B) Eine äquimolare Mischung aus Ammoniak und Ammonium-Ionen ergibt ein Puffersystem mit $\text{pH} = 6$.
- (C) Eine äquimolare Mischung aus Natriumhydrogenphosphat und Natriumphosphat ergibt ein Puffersystem mit $\text{pH} = 7$.
- (D) Die Pufferkapazität wird nur durch das Konzentrationsverhältnis von Säure und korrespondierender Base bestimmt.
- (E) Bei gleicher Konzentration von schwacher Säure und korrespondierender Base entspricht der pH-Wert der Lösung dem pK_s -Wert der schwachen Säure.

17. Welches Strukturmerkmal bzw. welche funktionelle Gruppe tritt in der abgebildeten Verbindung nicht auf?



- (A) tertiärer Alkohol
- (B) Acetal
- (C) Halbacetal
- (D) zwei stereogene Zentren (Chiralitätszentren)
- (E) Trichlormethylgruppe

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

- (A) α -Aminocarbonsäure
- (B) isoelektrischer Punkt
- (C) Peptidbaustein
- (D) stereogenes Zentrum
- (E) Zwitterion

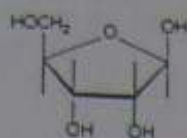
19. Welche Aussage zum Diethylether trifft nicht zu?
- (A) Er wird in wässriger Lösung durch Luftsauerstoff zu Essigsäure oxidiert.
 - (B) Er löst sich in Wasser weniger gut als Ethanol.
 - (C) Er bildet Konformere, sowohl durch Rotation um die C-C-Achsen wie um die C-O-Achsen.
 - (D) Er ist ein eher lipophiles als hydrophiles Lösungsmittel.
 - (E) Er kann dazu verwendet werden, aus saurer wässriger Lösung langkettige Fettsäuren durch Flüssig/flüssig-Verteilung auszuschütteln und in der Etherphase zu lösen.

20. Welche Aussage zum Dipolmoment bzw. zu Wasserstoffbrücken trifft nicht zu?
- (A) Wasser hat ein permanentes Dipolmoment.
 - (B) Kohlenmonoxid hat ein permanentes Dipolmoment.
 - (C) Der hohe Schmelzpunkt aromatischer Kohlenwasserstoffe wird durch Wasserstoffbrücken verursacht.
 - (D) Die Ausbildung von Doppelstrang-DNA beruht auf Wasserstoffbrücken zwischen den Einzelsträngen.
 - (E) Peptid-Helices werden durch intrahelikale Wasserstoffbrücken stabilisiert.

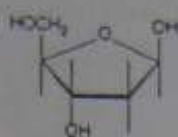
21. Welche Aussage zur "Keto-Enol-Tautomerie" und den daran beteiligten Verbindungen trifft nicht zu?
- (A) In Enolen ist eine OH-Gruppe an ein C-Atom einer C=C-Doppelbindung gebunden.
 - (B) Ketone enthalten eine C=O-Doppelbindung.
 - (C) Carbonylverbindungen und das zugehörige Enol haben die gleiche Summenformel.
 - (D) Keto- und Enolform stehen miteinander im Gleichgewicht.
 - (E) Bei der Deprotonierung der Keto- bzw. der Enolform entstehen zwei verschiedene, getrennt isolierbare Anionen.

22. Ethanol und Wasser sind (in flüssiger Phase) gut mischbar, weil
- (A) beide Verbindungen ähnliche Siedepunkte aufweisen
 - (B) die beiden Verbindungen spontan zu Ethanal reagieren
 - (C) die beiden Verbindungen spontan zu Ethen reagieren
 - (D) beide Verbindungen Wasserstoffbrücken ausbilden
 - (E) beide Verbindungen Etherbrücken ausbilden

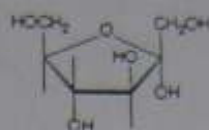
23. Welche Aussage zu den folgenden Monosacchariden trifft nicht zu?



(1)



(2)



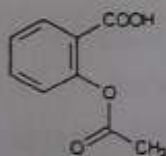
(3)

- (A) Alle drei Verbindungen liegen als Furanosen vor.
- (B) Alle drei Verbindungen sind Pentosen.
- (C) (1) und (2) liegen als Halbacetal vor.
- (D) (2) ist ein 2-Desoxyzucker.
- (E) (3) liegt eine Ketose zugrunde.

24. Welche Aussage zur Verbindung $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$ trifft nicht zu?

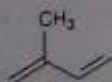
- (A) Sie heißt Stearinsäure.
- (B) Sie ist eine ungesättigte Fettsäure.
- (C) Sie entsteht durch Hydrierung von Ölsäure.
- (D) Sie lässt sich mit einem Alkohol verestern.
- (E) Sie löst sich in Natronlauge besser als in Wasser.

25. Welche Aussage zur abgebildeten Acetylsalicylsäure trifft nicht zu?



- (A) Acetylsalicylsäure enthält eine Carboxylgruppe.
- (B) Acetylsalicylsäure enthält eine Estergruppe.
- (C) Bei der Hydrolyse von Acetylsalicylsäure mit Natronlauge entsteht Natriumsalicylat und Natriumbenzoat.
- (D) Acetylsalicylsäure ist eine achirale Verbindung.
- (E) Acetylsalicylsäure kann aus Salicylsäure und Essigsäureanhydrid hergestellt werden.

26. Welche Aussage zum abgebildeten Isopren trifft nicht zu?

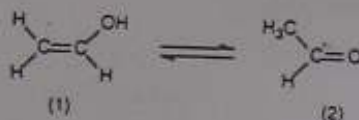


- (A) Es hat die Summenformel C_5H_8 .
- (B) Die beiden C=C-Doppelbindungen sind konjugiert.
- (C) Carotinoide bestehen aus Isopren-Einheiten.
- (D) Es kommt in Form von zwei Enantiomeren vor.
- (E) Es kann zu 2-Methylbutan hydriert werden.

27. Welche Aussage zur folgenden Reaktionsgleichung und den daran beteiligten Verbindungen trifft nicht zu?



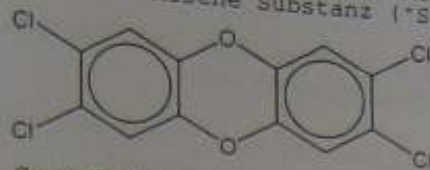
- (A) Die Reaktion ist eine Substitutionsreaktion.
 - (B) Ausgangsstoff ist Phenol.
 - (C) Es entsteht ein 2-Chlorphenol.
 - (D) Die OH-Gruppe und das Cl-Atom stehen in meta-Stellung zueinander.
 - (E) Wegen des elektronegativen Charakters des Chlors ist Chlorphenol eine stärkere Säure als das unsubstituierte Phenol.
28. Welche Aussage zu dem folgenden Gleichgewicht und den daran beteiligten Verbindungen trifft nicht zu?



- (A) (1) und (2) werden Tautomere genannt.
 - (B) Es handelt sich um ein Keto-Enol-Gleichgewicht.
 - (C) Das Gleichgewicht ist zugunsten von (1) verschoben, weil (1) durch intermolekulare H-Brücken stabilisiert wird.
 - (D) Sie können durch Oxidation eines Alkohols entstehen.
 - (E) Zwei Moleküle (2) können miteinander reagieren unter Bildung eines Aldols.
29. Welche Aussage zu den Begriffen Stereoisomerie, Chiralität, optische Aktivität etc. trifft zu?
- (A) Für Moleküle mit n Chiralitätszentren ist die Maximalzahl an möglichen Stereoisomeren gleich n^2 .
 - (B) Ein 1:1-Gemisch von zwei Diastereomeren bezeichnet man als Racemat.
 - (C) Die optische Drehung der Lösung einer unbekannten chiralen Substanz kann zur Quantifizierung des Kohlenstoffgehalts dieser Substanz verwendet werden.
 - (D) Die spezifische Drehung zweier Enantiomere hat den gleichen Betrag, aber umgekehrtes Vorzeichen.
 - (E) Meso-Verbindungen sind optisch aktiv.

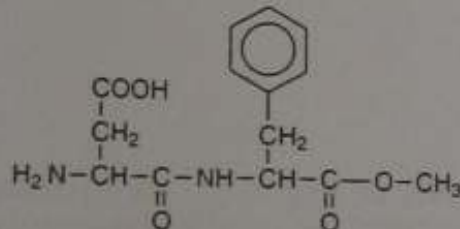
30. An der Stabilisierung der Tertiärstruktur von Proteinen sind nicht beteiligt:
- (A) hydrophobe Wechselwirkungen
 - (B) Disulfidbrücken
 - (C) Phosphodiesterbindungen
 - (D) ionische Wechselwirkungen
 - (E) Wasserstoffbrücken

31. Bei dem abgebildeten 2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxin (TCDD) handelt es sich um eine toxische Substanz ("Seveso-Gift").



Als funktionelle Gruppe liegt vor:

- (A) Acetal
 - (B) Chinon
 - (C) Ether
 - (D) Halbacetal
 - (E) Phenol
32. Welche Aussage zum dargestellten Süßstoff Aspartam trifft nicht zu?



- (A) Die Verbindung enthält zwei proteinogene Aminosäuren.
- (B) Die beiden Aminosäuren sind durch eine Esterbindung miteinander verknüpft.
- (C) Aspartam ist ein Molekül mit 2 Chiralitätszentren.
- (D) Bei der vollständigen Hydrolyse der Verbindung werden zwei Äquivalente Wasser verbraucht.
- (E) Bei der vollständigen Hydrolyse der Verbindung wird Methanol freigesetzt.

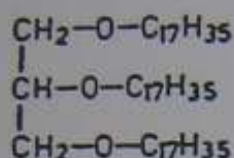
33. Welche Aussage zur α -Helix trifft nicht zu?

- (A) Sie wird durch intramolekulare Wasserstoffbrücken stabilisiert.
- (B) Die Seitenketten der Aminosäuren ragen aus der Helix heraus.
- (C) Ein hoher Prolin-Anteil begünstigt ihre Ausbildung.
- (D) Die α -Helix ist ein wesentliches Strukturelement der Globinkette im Hämoglobin.
- (E) Die typische α -Helix setzt voraus, daß die Peptid-Bindung weitgehend planar konfiguriert ist.

34.

Welche Aussage über die Triacylglycerine (Triglyceride) trifft nicht zu?

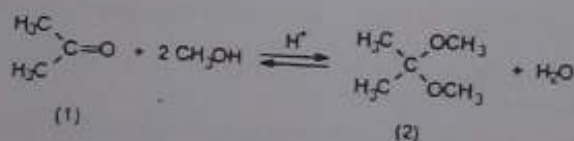
- (A) Sie liefern bei der alkalischen Hydrolyse Salze von Monocarbonsäuren.
- (B) Sie lassen sich z.B. durch diese Formel beschreiben:



- (C) Es sind lipophile Verbindungen.
- (D) Sie liefern bei der Hydrolyse Glycerin.
- (E) Sie enthalten drei Estergruppen.

35.

Welche Angabe zu nachfolgender Reaktion und einzelnen Reaktionsprodukten trifft nicht zu?



- (A) Die Reaktion ist säurekatalysiert.
- (B) (1) heißt Aceton.
- (C) (2) ist ein Ketal.
- (D) Die Reaktion von links nach rechts ist eine Veresterung.
- (E) Die Reaktion ist reversibel.

36.

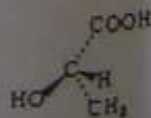
Das Carbonyl-O-Atom in Aldehyden und Ketonen wird leicht angegriffen

- (A) von Anionen
- (B) von Nucleophilen
- (C) von Elektrophilen
- (D) vom N-Atom primärer Amine
- (E) vom O-Atom des Wassers

37.

Welche Angabe zu nebenstehender Verbindung trifft nicht zu?

- (A) S-Konfiguration
- (B) Milchsäure
- (C) optisch aktiv
- (D) zu Malonsäure oxidierbar
- (E) α -Hydroxycarbonsäure

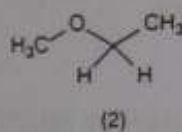
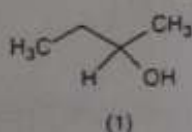


38. Welche Aussage trifft nicht zu?

Gegeben sind:

- (1) 10 ml wässrige 0,1 molare HCl und
- (2) 10 ml wässrige 0,1 molare Essigsäure ($pK_s = 4,8$)
- (A) In Lösung (1) ist $pH = 1$.
- (B) In Lösung (2) ist die Essigsäure nur zu einem kleinen Teil dissoziiert.
- (C) Lösung (1) kann man mit 10 ml 0,1 molarer NaOH neutralisieren.
- (D) Lösung (2) verbraucht bei der Titration mit 0,1 N NaOH bis zum Äquivalenzpunkt weniger Base als Lösung (1).
- (E) Am Äquivalenzpunkt der Titration mit 0,1 molarer NaOH ist der pH-Wert bei (1) kleiner als bei (2).

39. Welche Aussage zu den Verbindungen 2-Butanol (1) und Ethylmethylether (2) trifft zu?



- (A) (1) und (2) sind Konstitutionsisomere.
- (B) (2) ist eine stärkere Brönsted-Säure als (1).
- (C) (1) hat einen höheren Siedepunkt als (2).
- (D) (1) kann zu einem Aldehyd oxidiert werden, (2) hingegen nicht.
- (E) (2) kann durch Hydrierung in (1) umgewandelt werden.

40. Bei der Reaktion von Methylamin mit Essigsäure in wässriger Lösung bei 37 °C entsteht

- (A) ein Carbonsäureamid
- (B) eine Verbindung, die eine Peptidbindung enthält
- (C) ein Salz
- (D) ein sekundäres Amin
- (E) Methylacetat