



Chemie für Mediziner

Autor: Alfred Zeeck

Zusammengestellte Fragen mit Antwortkatalog

Bearbeitet von Wolfgang Hörz

**© 1999 Fachschaft Zahnmedizin Tübingen
Download @ Infoportal : www.progenie.de**

Kapitel 1.7 Atombau

1. Wie viele Elektronen entsprechen der Masse eines Protons ?

Etwa 2000. Ein Elektron besitzt nur etwa 1/2000 der Masse eines Protons

2. Wie viele Atome muß man etwa aneinanderreihen um eine Kette von 1 m Länge zu erhalten ?

10^8 Atome = 1 cm $10^8 \cdot 100\text{cm} = 10^{10}$ Atome werden benötigt für 1m Länge

3. Was läßt sich der Abkürzung $^{31}_{15}\text{P}$ entnehmen ?

a) Wie heißt das Element und welche Ordnungszahl hat es ?

b) Wie lauten die Zahlenwerte für Kernladung, die Protonen, die Nukleonen, die Elektronen und die Masse ?

a) Es handelt sich um das Element Phosphor mit der Ordnungszahl 15.

b) Die Kernladungszahl beträgt 15, denn jedes Phosphoratom enthält 15 Protonen im Atomkern. Das angegebene Isotop (=Nukleid) hat die Massenzahl 31, d.h. im Atomkern sind neben den Protonen noch 16 Neutronen, insgesamt also 31 Nukleonen enthalten. Jedes Phosphoratom besitzt 15 Elektronen in der Elektronenhülle.

4. Was ist ein chemisches Element ?

Ein Stoff, der nur aus Atomen mit ein und derselben Kernladungszahl besteht.

5. Was sind Isotope ? Was versteht man unter Isotopenhäufigkeit ?

Isotope (=Nukleide) eines Elementes besitzen dieselbe Kernladungszahl, aber unterschiedliche Massezahlen. Der Anteil der Isotope bei einem Element (= Isotopenhäufigkeit) ist konstant, sofern die Isotope stabil sind.

6. Wodurch entsteht Radioaktivität ?

Ein Atomkern wird instabil, wenn das Verhältnis Neutronen zu Protonen im Atomkern deutlich größer als 1 wird.

7. Geben Sie die abgekürzte Schreibweise und die Namen der drei Wasserstoffisotope an. Welches Isotop ist radioaktiv ?

^1_1H (Wasserstoff), ^2_1H (D = Deuterium), ^3_1H (T = Tritium). Tritium ist radioaktiv.

8. Warum sind die Atommassen der Elemente keine glatten Zahlen ?

Die Protonen und Neutronen besitzen nicht genau die Masse 1 und die meisten Elemente sind Isotopen-Gemische.

9. Wie viele Atome enthält 1 mol Magnesium ?

$6,02 \times 10^{23}$ (Avogadro - Konstante)

10. Wodurch werden die chemischen Eigenschaften eines Elementes bestimmt ?

Durch den Aufbau der Elektronenhülle

11. Mit wie vielen Elektronen können die K-, L- und M-Schale maximal besetzt werden ?

K-Schale: 2 Elektronen, L-Schale: 8 Elektronen, M-Schale: 18 Elektronen

12. Nennen Sie die vier Quantenzahlen, mit denen sich jedes Elektron in der Elektronenhülle eines Atoms beschreiben läßt ? Gibt es Elektronen, die in allen Quantenzahlen übereinstimmen ?

Hauptquantenzahl (n), Nebenquantenzahl (l), Magnetquantenzahl (m), Spinquantenzahl (s).

Es gibt keine Elektronen, die in allen Quantenzahlen übereinstimmen.

13. Geben Sie möglichst genau die Elektronenkonfiguration eines Kohlenstoff- und eines Natriumatoms an. Welches Elektron eines Natriumatoms ist am energiereichsten ?

C-Atom: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. Beim Na - Atom ist das Valenzelektron ($3s^1$) am energiereichsten.

14. Was ist ein Atomorbital ?

Ein Raum in der Elektronenhülle, in dem sich ein bestimmtes Elektron eines Atoms mit großer Wahrscheinlichkeit aufhält.

15. Worin gleichen und worin unterscheiden sich die Elektronenkonfiguration von Sauerstoff und Stickstoff ?

Die Besetzung des 1s- und des 2s- Niveau ist bei beiden vollständig und damit gleich ($1s^2, 2s^2$). Das 2p- Niveau ist bei Sauerstoff mit 4 Elektronen besetzt ($2p^4$), bei Stickstoff nur mit 3 ($2p^3$). Damit verfügt ein Sauerstoffatom über 6 Valenzelektronen, ein Stickstoffatom nur über 5.

Kapitel 2.7 Periodensystem der Elemente

16. Wie viele chemischen Elemente sind bekannt und wie viele davon kommen in der Natur vor ?

Man kennt 109 Elemente, davon kommen 92 in der Natur vor.

17. Wie ist das Periodensystem aufgebaut ?

Die Elemente sind nach steigender Kernladungszahl in Perioden und Gruppen in einem zweidimensionalen Schema geordnet.

18. Wodurch bestimmt sich die Reihenfolge, in der die Orbitale der Elemente mit steigender Ordnungszahl aufgefüllt werden ?

Die Atomorbitale der einzelnen Schalen werden nach steigendem Energieinhalt besetzt.

19. Wie viele Valenzelektronen besitzen Mg, S, P, I ?

Welchen Namen haben die Elemente ?

Mg (Magnesium): 2, S(Schwefel):6, P(Phosphor): 5 und I(Iod): 7 Valenzelektronen.

PROGENIE

WWW.PROGENIE.DE

20. Was sind Nebengruppenelemente ? Nennen Sie 5 biochemisch wichtige Nebengruppenelemente. Wie viele Valenzelektronen haben die Nebengruppenelemente in der Regel ?

Von Nebengruppenelementen spricht man, wenn von einem Element zum nächsten die Elektronenbesetzung auf einer inneren Schale erfolgt und die Besetzung der äußeren Schale mit in der Regel 2 Valenzelektronen konstant bleibt. Biochemisch wichtig sind: Fe, Zn, Cu, Mn, Co

21. Wie viele Elemente enthält das „Periodensystem des Lebens“ ungefähr? Welchen Platz haben diese Elemente im Periodensystem der Elemente?

Es enthält etwa 20 Elemente, die ganz überwiegend eine Ordnungszahl < 30 haben.

22. Welche vier Elemente haben im menschlichen Körper den größten Massenanteil ?

Sauerstoff mit 65%, Kohlenstoff mit 18%, Wasserstoff mit 10% und Stickstoff mit 3%.

23. Welche der vier Elemente der 1. (= Ia) und der 2. Hauptgruppe (= IIa) sind biochemisch von herausragender Bedeutung ?

Natrium, Magnesium, Kalium, Calcium.

24. Welches Nebengruppenelement hat den größten Massenanteil im menschlichen Körper? Wo spielt es eine Rolle ?

Eisen mit 4-5%. Eisen (II)-Ionen spielen z.B. im Hämoglobin für den Sauerstofftransport im Blut eine Rolle.

25. Was sind Spurenelemente? Nennen Sie zwei Metalle und zwei Nichtmetalle.

Spurenelemente sind lebensnotwendige Elemente, bei denen die pro Tag benötigte Menge vergleichsweise gering ist (< 1 mg), z.B. Cobalt und Chrom als Metalle bzw. Fluor und Iod als Nichtmetalle.

MERKE: Spurenelemente werden nicht als Elemente, sondern in Form von Ionen oder als Bestandteil von Verbindungen vom Körper aufgenommen.

26. Nennen Sie drei Elemente, die selbst oder in Form ihrer Verbindungen toxisch sind.

Z.B. Quecksilber, Cadmium, Blei.

27. Was sind Radioisotope (= Radionukleide) und wofür werden sie in der Medizin verwendet ? Nennen Sie drei medizinisch wichtige Radionukleide.

Elemente, die durch natürlichen oder künstlich angeregten Zerfall Strahlen aussenden.

Tc (Technetium) stellt das im Abstand am häufigsten verwendete Radioisotop in der vivo - Diagnostik dar.

^3_1H (= Tritium) und $^{14}_6\text{C}$ werden verwendet um z.B. den Weg nachzuspüren, den bestimmte Moleküle (Arzneistoffe, Biosynthese-Vorläufer) im Stoffwechsel nehmen. (Tracer-Methoden)

28. Welche Strahlung können Radionukleide aussenden? Wie unterscheiden sich die Strahlungsarten in Reichweite und Durchdringungsfähigkeit ?

Radionukleide können Alpha-, Beta- und Gamma- Strahlen aussenden. Die Reichweite und Durchdringungsfähigkeit nimmt in der genannten Reihenfolge zu.

29. Können Enzyme zwischen stabilen und radioaktiven Isotopen eines Elementes unterscheiden ?

Nein, keine Enzyme können zwischen stabilen und radioaktiven Isotopen eines Elementes unterscheiden.

30. Warum birgt die Herstellung, Anreicherung, Verwendung, Rückgewinnung und Lagerung von Radionukliden ein großes Gefahrenpotential in sich ?

Der Mensch hat kein Organ, mit dem er radioaktive Strahlung wahrnehmen könnte. Kernchemische Reaktionen sind „ansteckend“, die Strahlung ist für den Menschen ungesund.

Kapitel 3.5: Grundtypen der chemischen Bindung

31. Was sind Metalle ?

Elemente, die folgende Eigenschaft besitzen: Glanz, hohe Dichte, gute Wärmeleitfähigkeit, gute elektrische Leitfähigkeit. Die Atome solcher Elemente werden durch Anziehungskräfte zusammengehalten, die durch delokalisierte Valenzelektronen zustandekommen.

32. Gibt es im Periodensystem mehr Metalle oder mehr Nichtmetalle ? Wo im Periodensystem haben die Metalle, wo die Nichtmetalle ihren Platz ?

Es gibt im Periodensystem mehr Metalle. Metalle sind z.B. die Elemente der Hauptgruppen Ia (=1), und IIa (=2) und IIIa (=13) und alle Nebengruppenelemente. Nichtmetalle sind die Elemente der Hauptgruppen VIIa (17, Halogene) und VIIIa (=18, Edelgase), aber auch die Elemente der 2. und 3. Periode, die weiter rechts im Periodensystem stehen

33. Was ist eine Legierung ? Nenne Sie ein Beispiel .

Intermetallische Phasen, die durch Mischung verschiedener Metalle entstehen (z.B. Messing)

34. Wenn aus einem Atom ein Ion entsteht, was bleibt gleich, was ändert sich ?

Beim Übergang von einem Atom in sein Ion ändert sich z.B. die Ladung, der Teilchenradius, die Elektronenkonfiguration. Gleich bleiben z.B. die Kernladungszahl und die Teilchenmasse.

35. Wie ändert sich die Elektrobegativität der Elemente in der 2. Periode und in der Hauptgruppe VIIa (=17)

Die Elektronegativität der Elemente nimmt in der 2. sowie in allen anderen Perioden von links nach rechts zu. In den Hauptgruppen nimmt die Elektronegativität von oben nach unten ab.

36. Geben Sie bei folgenden Beispiel an, ob der Ionenradius größer oder kleiner ist als der Atomradius: Na/Na⁺, Cl/Cl⁻, Mg/Mg²⁺, und I/I⁻.

Für die Teilchenradien gilt: Na⁺ < Na, Cl⁻ > Cl, Mg²⁺ < Mg, I⁻ > I.

37. Was versteht man unter Ionenbildung ?

Darunter versteht man die elektrostatischen Anziehungskräfte, die gegensinnig geladene Ionen zusammenhalten.

38. Was sind Salze? Welche typischen Eigenschaften haben sie ?

Salze sind Verbindungen, die auch in festem Zustand aus Ionen aufgebaut sind. Sie kristallisieren leicht, haben hohe Schmelzpunkte und ihre Schmelzen leiten elektrischen Strom.

39. Geben Sie die Formeln an für: Ammoniumchlorid, Calciumfluorid, Eisen(II)sulfat und Natriumcarbonat.

NH₄Cl, CaF₂, FeSO₄, Na₂CO₃

40. Was ist eine Atombindung ?

Eine Bindung zwischen zwei Atomen, die durch die Ausbildung eines gemeinsamen Elektronenpaares zustandekommt.

41. Geben Sie die Bindigkeit für Kohlenwasserstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff an.

Kohlenstoff: vierbindig, Wasserstoff: einbindig, Stickstoff: dreibindig, Sauerstoff: zweibindig.

42. Geben Sie die Summenformel und die Strukturformel für Wasser an. Markieren Sie den Bindungswinkel und die freien Elektronenpaare.



43. Welche Molekülmasse hat eine Verbindung mit der Summenformel $\text{CH}_4\text{N}_3\text{O}$?
60.

44. Hydrazin hat die Summenformel N_2H_4 . Geben Sie die Strukturformel an.



45. Erläutern Sie am H_2 -Molekül die Begriffe bindendes und antibindendes Molekülorbital, Bindungslänge und Bindungsenergie.

Das H_2 -Molekül besitzt zwei Molekülorbitale. Das energieärmere (σ)-MO ist mit zwei Elektronen vollständig besetzt, es ist für die Bindung verantwortlich. Das (σ^*)-MO bleibt frei, es ist antibindend. Die Bindungslänge ist der mittlere Abstand zwischen den Atomkernen. Die Energie, die bei der Bildung einer Atombindung frei wird, ist die Bindungsenergie (Dimensio: kJ/mol)

46. Welches sind die äußeren Kennzeichen der sp^3 -Hybridisierung des Kohlenstoffs im Methan-Molekül?

Die Gleichwertigkeit der vier C - H-Bindungen und der tetraedische Bau des Moleküls.

47. Nenne Sie die Unterschiede zwischen einer C - C Einfachbindung und einer C = C Doppelbindung?

Die C - C Einfachbindung ist länger und energieärmer als eine C = C Doppelbindung. Außerdem ist bei letzterer die Rotation um die C - C Bindungsachse stark eingeschränkt.

48. Welche der folgenden Verbindungen sind ionisch, welche kovalent aufgebaut:

NaI , H_2S , FeCl_3 , CH_3NH_2 , CCl_4 ?

Ionisch: NaI , FeCl_3 ; kovalent: Schwefelwasserstoff, Methylamin und Tetrachlorkohlenwasserstoff.

49. Welche der folgenden Moleküle haben ein Dipolmoment: I_2 , HCl , NaCl , CH_3OH , CH_3NH_2 , CH_4 , H_2O , CO_2 ?

Ein Dipolmoment haben HCl , Methanol, Methylamin und Wasser.

50. Warum ist das Wassermolekül gewinkelt gebaut?

Das Sauerstoffatom ist sp^3 -hybridisiert. Zwei der Molekülorbitale bilden Bindungen zu H-Atomen aus (Winkelbildung), die anderen sind lediglich mit je zwei Elektronen besetzt (freie Elektronenpaare)

Kapitel 4.7 Erscheinungsformen in der Materie

51. Wie ändern sich die kinetische Energie und die Ordnung der Teilchen eines Stoffes beim Wechsel der Aggregatzustände von fest über flüssig nach gasförmig ?

Die kinetische Energie der Teilchen wird von fest über flüssig zu gasförmig größer, die Ordnung kleiner.

52. Warum verwendet man Quecksilber gern in Manometern und Thermometern ?

Quecksilber ist in einem großen Temperaturbereich flüssig und hat einen in weiten Temperaturbereichen linearen Ausdehnungskoeffizient.

53. Was ist das Molvolumen eines idealen Gases ? Welchen Wert hat es?

Es ist das Volumen, das 1 mol jedes idealen Gases bei Normalbedingungen einnimmt. Es hat den Wert 22,4 l.

54. Warum bilden Flüssigkeiten, wie z.B. Wasser oder Quecksilber, Tropfen ?

Die Tröpfchenbildung von Flüssigkeiten dient der Oberflächenverkleinerung. Sie hängt mit der Oberflächenspannung zusammen.

55. Warum hat Wasser einen höheren Siedepunkt als Schwefelwasserstoff?

Die intermolekularen Anziehungskräfte durch Wasserstoff-Brückenbindungen sind beim H_2O stärker als beim H_2S . Es bilden sich beim Wasser höhermolekulare Assoziate, die den Übertritt von Wassermolekülen in die Dampfphase erschweren.

56. Was ist ein Kristallgitter ?

In Feststoffen können die Teilchen sich wiederholende, dreidimensionale Muster bilden, es entstehen Kristalle. Dieser regelmäßige Aufbau wird auch Kristallgitter genannt.

57. Was versteht man unter Modifikation eines Elementes ? Geben Sie ein Beispiel.

Elemente können im festen Zustand unterschiedliche Anordnungen im Gitterverband eines Kristallgitters ausbilden. Bekanntes Beispiel ist der Kohlenstoff, der als Graphit oder Diamant vorkommt.

58. Was sind reine Stoffe? Was sind Reinheitskriterien ?

Reine Stoffe haben eine definierte chemische Zusammensetzung und konstante physikalische Eigenschaften. Reinheitskriterien sind z.B. Schmelz- und Siedepunkt sowie spektroskopische und chromatische Daten.

59. Beim Aufbringen einer leicht siedenden Flüssigkeit auf die Haut eines Menschen kann man die betroffene Hautpartie vereisen, warum ?

Die Flüssigkeit entzieht die zur Verdampfung notwendige Energie der Umgebung, die daraufhin abkühlt.

60. Was ist Trockeneis und wofür kann man es verwenden ?

Trockeneis ist festes Kohlendioxid. Man kann es zum Abkühlen von Flüssigkeiten verwenden.

61. Wie verändert sich der Siedepunkt einer Flüssigkeit in Abhängigkeit vom Druck ?

Bei vermindertem Druck sinkt der Siedepunkt einer Flüssigkeit.

62. Welche Phasenumwandlung tritt bei der Sublimation ein ?

Es tritt die Phasenumwandlung von fest nach gasförmig ein.

63. Wieviel % Stickstoff, Sauerstoff und Kohlenoxid enthält die Erdatmosphäre ?

PROGENIE

WWW.PROGENIE.DE

Die Erdatmosphäre enthält 78% Stickstoff, 21% Sauerstoff und 0,036% Kohlendioxid. Der CO₂ - Anteil nimmt langsam zu.

64. Worin unterscheidet sich eine echte von einer kolloidalen Lösung ?

Man spricht von einer echten Lösung, wenn die Teilchen der darin gelösten Stoffe kleiner als 3nm sind. Bei einer kolloidalen Lösung haben die gelösten Teilchen eine Größe von 3 - 200 nm.

65. Kennzeichnen Sie die folgenden Systeme als homogen oder heterogen: Staub, Schaum, Luft, Quellwasser, Milch, Zahngold, Blut, schmelzendes Eis !

Homogen: Luft, Quellwasser, Zahngold; heterogen: Staub, Schaum, Milch, Blut, schmelzendes Eis.

Kapitel 5.8 Heterogene Gleichgewichte

66. Was ist ein heterogenes Gleichgewicht ?

Ein heterogenes Gleichgewicht liegt vor, wenn sich ein Stoff zwischen zwei oder mehr Phasen verteilt und sich an der Verteilung unter gegebenen äußeren Bedingungen nichts mehr ändert.

- Gesättigte Kochsalzlösung, mit NaCl-Bodenkörper
- Verteilung eines Stoffes zwischen zwei flüssigen Phasen (z.B. Ether/Wasser)
- Flüssigkeitschromatographie: Trennung eines Stoffgemisches an Kieselgel mit einem Laufmittel.

67. Was ist eine gesättigte, was eine übersättigte Lösung ?

Eine gesättigte Lösung liegt vor, wenn sich in einer vorgegebenen Menge Lösungsmittel von einem zugegebenen Stoff bei gegebener Temperatur nichts mehr löst. Küht man eine gesättigte Lösung ab, ohne daß der gelöste Stoff sich abscheidet, liegt eine übersättigte Lösung vor.

68. Was bedeuten die Begriffspaare *hydrophil/hydrophob* und *lipophil/lipophob*?

Hydrophil/hydrophob bedeuten wasserliebend/wasserabstoßend, lipophil/lipophob bedeuten fettliebend/fettabstoßend. Die Begriffe charakterisieren das Löslichkeitsverhalten und damit die Polarität eines Stoffes.

69. Von welchen Faktoren hängt die Löslichkeit eines Stoffes ab ?

Die Löslichkeit eines Stoffes ist von dessen Polarität, der Polarität des Lösungsmittels und der Temperatur abhängig.

70. Ein Stoff mit $K = 0,25$ wird in gleichen Volumina zweier flüssiger Phasen verteilt. Wieviel % des Stoffes befinden sich nach der Gleichgewichtseinstellung in der Oberphase ?

71. Beschreiben Sie die Ether-Extraktion zur Abtrennung eines lipophilen, in Wasser gelösten Stoffes.

Der gelöste Stoff kann durch mehrfache Extraktion mit Ether aus dem Wasser in die etherische Phase überführt und damit abgetrennt werden.

72. Von welchen Größen ist die Löslichkeit eines Gases in einer Flüssigkeit abhängig ?

Die Löslichkeit eines Gases in einer Flüssigkeit hängt von der Temperatur und vom Partialdruck des Gases über der Flüssigkeit ab.

73. Warum entwickeln sich beim Öffnen einer Sprudelflasche CO₂ Gase ?

Kohlendioxid wird unter Druck in die Flasche gepreßt und ist im Sprudelwasser nur physikalisch gelöst. Durch Öffnen der Flaschen wird der Gegendruck erniedrigt und das Kohlendioxid entweicht unter Bläschenbildung (sprudeln) aus dem Wasser.

PROGENIE

WWW.PROGENIE.DE

74. Von welchen Faktoren ist die Absorption eines Stoffes an ein vorgegebenes Adsorbens abhängig?

Die Absorption an ein vorgegebenes Adsorbens ist von der Größe der Oberfläche, der Konzentration der zu absorbierenden Substanz und der Temperatur abhängig.

75. Welches ist der wesentliche Unterschied zwischen einfacher Diffusion und aktiven Transport an einer Membran ?

Bei einer einfachen Diffusion findet ein Konzentrationsausgleich bestimmter Stoffe zwischen den Kompartimenten statt, durch aktiven Transport können unterschiedliche Konzentrationen zwischen Kompartimenten aufrecht erhalten werden.

76. Was ist eine semipermeable Membran? Nennen Sie ein Trennverfahren, das sich einer derartigen Membran bedient.

Eine semipermeable Membran ist nur für einzelne Teilchen einer Lösung durchlässig. Eine solche Membran findet bei der Dialyse Verwendung.

77. Von welchen Größen ist der osmotische Druck einer Lösung abhängig?

Der osmotische Druck ist von der Konzentration des Stoffes in der Lösung und von der Temperatur abhängig.

78. Sie bestimmen den osmotischen Druck von drei wässrigen Lösungen: Glucose, Kochsalz und Calcium(II)-chlorid jeweils 1 molar in reinem Wasser gelöst. Bei welcher Lösung ist p_{osm} am größten, bei welcher am kleinsten und warum ?

Da Glucose nicht, Kochsalz in zwei Teilchen, Calcium(II)-chlorid sogar in drei Teilchen dissoziiert, hat die Glucoselösung aufgrund der geringeren Teilchenzahl den niedrigsten osmotischen Druck, die Calciumchloridlösung den höchsten.

79. Welches sind die Voraussetzungen, damit sich an einer Membran ein Donnan-Gleichgewicht einstellt?

Um ein Donnan-Gleichgewicht zwischen zwei Kompartimenten einzustellen, benötigt man eine semipermeable Membran, die für Ionen von Makromolekülen undurchlässig ist, die Ionen einfacher Salze (z.B. KCl) jedoch ungehindert diffundieren läßt.

80. Was muß geschehen, damit ein an einer Membran gebildetes Membranpotential zusammenbricht ?

Es muß eine Permeabilität für die das Potential bildenden Ionen eintreten.

81. Worauf beruht die Stofftrennung bei der Destillation und bei der Kristallisation ?

Die Destillation nutzt unterschiedliche Siedepunkte der zu trennenden Flüssigkeiten(= Dampfdruckunterschiede) aus, die Kristallisation unterschiedliche Löslichkeiten.

82. Bei der Gefriertrocknung einer wässrigen Lösung läßt sich ein Vorgang als Sublimation beschreiben. Welcher?

Die Entfernung des Wassers, das aus dem Eiszustand direkt verdampft.

83. Nennen Sie drei Effekte, die zur Stofftrennung bei der Chromatographie führen ?

Eine Stofftrennung durch Chromatographie kann z.B. auf Adsorption, Ionenaustausch oder Zurückhaltung in Hohlräumen (Gelfiltration) beruhen.

84. Erläutern Sie das Prinzip der Dünnschichtchromatographie

Ein Substanzgemisch wird auf eine dünne Schicht eines Trägermaterials aufgetragen. Durchlaufen eines Lösungsmittels durch das Trägermaterial führt zur Stofftrennung

PROGENIE

WWW.PROGENIE.DE

85. Worin besteht der Unterschied zwischen Flüssig- und Gaschromatographie?

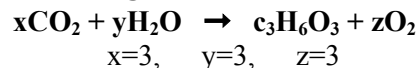
Bei der Flüssigkeitschromatographie wird das Stoffgemisch in einem Laufmittel gelöst und beim Durchlauf an einem Trägermaterial getrennt. Die mobile Phase ist flüssig. Bei der Gaschromatographie werden die Stoffe bei hohen Temperaturen verdampft und mittels eines Trägergases durch ein Trägermaterial geführt, an dem die Trennung erfolgt. Die mobile Phase ist gasförmig.

Kapitel 6.9 Chemische Reaktion

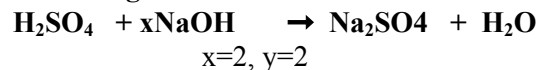
86. Worauf muß beim Aufstellen einer chemischen Gleichung geachtet werden ?

Massen- und Ladungsbilanz müssen ausgeglichen sein.

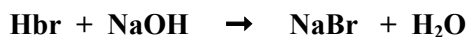
87. Geben Sie für die folgende Reaktion die Molekülzahlen x,y und z an.



88. Geben Sie für die folgende Reaktion die Molekülzahlen x und y an.



89. Wieviel NaOH (in g) müssen Sie nach folgender Gleichung umsetzen, um 20g NaBr zu erhalten?



Zunächst werden die Massenzahlen (gerundet) der an der Reaktion beteiligten Atome dem Periodensystem entnommen: H=1, Br=80, Na=23, O=16;

Berechnung: NaOH: NaBr = 40:103 = x:20; $X = 40 \cdot 20 / 103 = 7,77$ g NaOH

90. Was versteht man unter Molarität? Wieviel Gramm H₂SO₄ enthält ein 0,5 molare Lösung ?

Die Anzahl mol eines Stoffes in einem Liter einer Lösung. Eine 0,5 molare Lösung Schwefelsäure enthält 49 g H₂SO₄

91. Wenn 1,3 ‰ (w/v) Alkohol (Molmasse 46) im Blut gefunden werden, wieviel ml Alkohol sind in 1 l Blut enthalten? Wieviel mol sind das?

Die Abkürzung w/v hinter der Promille-Angabe besagt, daß 1,3 g Alkohol (w ist die Abkürzung für engl. weight) in 1 l = 1000 ml Blut (v ist die Abkürzung für engl. volume) enthalten sind. 1,3 g Alkohol (spez. Dichte: 0,79g/ml) entsprechen 1,65 ml. Bei einer Molmasse von 46 für Alkohol (=Ethanol) ergibt sich: 46g = 1 mol; 1g = 1/46mol; 1,3g = 1,3/46 = 0,0283 mol.

92. Was ist eine reversible Reaktion ?

Einer reversible Reaktion ist unumkehrbar.

93. Wenn Sie für eine Gleichgewichtsreaktion (A + B \rightleftharpoons C + D) eine Gleichgewichtskonstante K = 10⁻⁵ finden, was bedeutet dies für die Konzentrationen der beteiligten Stoffe und den G⁰-Wert?

Das Gleichgewicht liegt auf der Seite der Edukte, es wird nur wenig Produkt gebildet.

G⁰ ist größer als 0.

94. Wie können Sie ein Gleichgewicht zugunsten der Produkte verschieben ?

Das geht nicht, allenfalls durch Temperaturänderung, weil K temperaturabhängig ist. Anders sieht es aus, wenn sie von zwei Produkten nur eines begünstigen wollen. Dies gelingt z.B., indem Die eines der Produkte aus dem Gleichgewicht entfernen. Dann wird weiter Produkt gebildet, bis die Edukte Verbraucht sind. Reagieren Gase miteinander, läßt sich ein Gleichgewicht über den Druck beeinflussen (z.B. 3H₂ + N₂ \rightleftharpoons und zurück 2NH₃)

95. Wann spielen „Aktivitäten“ eine Rolle ?

Wenn keine verdünnten Lösungen vorliegen, so daß man die Wechselwirkung der Teilchen untereinander nicht mehr vernachlässigen darf.

96. Nennen Sie drei Energieformen, die bei chemischen Reaktionen eine Rolle spielen können ?

Wärmeenergie, elektrische Energie, Lichtenergie

97. Was ist die Reaktionsenthalpie? Welches sind die Standardbedingungen für die Bestimmung von H^0 -Werten ?

Die Reaktionswärme. Standardbedingungen für die Bestimmung von H^0 sind 25°C und 1,013 bar.

98. Was versteht man unter Entropie ?

Sie ist ein Maß für die Unordnung eines Systems

99. Ist es denkbar, daß eine Reaktion mit positiver Reaktionsenthalpie freiwillig abläuft ?

Ja, wenn der Wert der Reaktionsentropie stark genug positiv ist, so daß ΔG negativ wird.

100. Wie errechnet man bei gekoppelten Reaktionen ΔG^0_{ges} ?

ΔG^0 ist eine additive Größe.

101. Was ist ein Fließgleichgewicht ?

Ein Fließgleichgewicht liegt vor, wenn in einem offenen System ein Zwischenprodukt einer Reaktionskette eine konstante Konzentration aufweist, weil die Bildung und die weitere Umsetzung des Zwischenproduktes etwa gleich schnell erfolgen.

102. Worin unterscheiden sich Fließgleichgewichte von thermodynamischen Gleichgewichten ?

Bei Fließgleichgewichten laufen Reaktionen nur in eine Richtung ab, $\Delta G < 0$.

Bei thermodynamischen Gleichgewichten sind Hin- und Rückreaktion gleich schnell, $\Delta G = 0$.

Kapitel 7.8 Salzlösungen

103. Was ist ein Salz ?

Ein Salz ist ein Stoff, der auch in festem Zustand aus gegensinnig geladenen Ionen besteht.

104. Vergleichen Sie die Salze KBr und CaF_2 .

Die Salze heißen Kaliumbromid bzw. Calciumfluorid.



Calciumfluorid hat die größte Gitterenergie, da das Kation zweifach positiv geladen ist und das Anion einen kleinen Radius hat.

105. Was versteht man unter „Aussalzen“?

Ausfällen eines gelösten Stoffes (z.B. eines Proteins) aus seiner Lösung durch Hinzufügen eines Salzes, das die Hydrathülle des gelösten Stoffes bindet und dessen Löslichkeit damit erniedrigt-

106. In welcher Weise verändert sich ein Ion durch die Hydratation?

Der Radius vergrößert sich, manchmal ändert sich auch die Farbe.

PROGENIE

WWW.PROGENIE.DE

107. Wann ist das Auflösen eines Salzes in Wasser ein exothermer, wann ein endothermer Vorgang?

Ist die frei werdende Hydrationsenergie (ΔH_h) der Ionen größer als die aufzuwendende Gitterenergie (ΔH_U) wird Wärme (ΔH_L) frei, das Salz löst sich exotherm. Kehren sich die Verhältnisse um, löst sich das Salz endotherm

108. Formulieren Sie das Löslichkeitsprodukt für CaF_2

$$L_p = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2$$

109. Es gibt Salze, die sich unter Abkühlung auflösen. Warum findet ein derartiger Vorgang überhaupt statt ?

Der Vorgang ist exergon ($\Delta G < 0$), obwohl die Löslichkeitsenthalpie positiv ist ($\Delta H_L > 0$).

Es kommt auf die Entropieänderung an, die deutlich positiv sein muß, d.h. es kommt zu einem Entropiegewinn.

110. Welche Systeme zeigen elektrische Leitfähigkeit ? a) Festes NaCl, b) Schmelze von NaCl bei 801°C , c) 0,1 M NaCl- Lösung.

Die Systeme b) und c)

Kapitel 8.9: Säuren und Basen

111. Was sind nach Brönsted Säuren und Basen? Nenne Sie je zwei Beispiele!

Säuren sind Protonendonatoren (z.B. Salzsäure oder Kohlensäure), Basen sind Protonenakzeptoren (z.B. Natronlauge oder Ammoniak)

112. Was versteht man unter Protolyse

Unter Protolyse versteht man Reaktionen, die unter Protonenübertragung ablaufen. Dazu gehören alle Säure/Base-Reaktionen in wäßriger Lösung

113. Nenne Sie drei Ampholyte

Wasser, Hydrogensulfat, Hydrogencarbonat

114. Was ist das Ionenprodukt des Wassers, welchen Wert hat es und wie lautet es bei Verwendung von pH und pOH?

Das Ionenprodukt des Wassers ist das Produkt aus Hydroniumionenkonzentration und Hydroxylionenkonzentration entsprechend der Eigendissoziation des Wassers:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{OH}^-] = K_w = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{l}^2 \text{ (bei } 22^\circ\text{C)}$$

Bei Verwendung von pH und pOH lautet es: $\text{pH} + \text{pOH} = 14$

115. Für eine wässrige Lösung findet man: $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ mol/l}$. Welcher pH bzw. pOH-Wert liegt vor?

$$\text{pH} = 5, \text{pOH} = 14 - \text{pH} = 9$$

116. Welche Gleichung gilt für die drei Säurekonstanten (K_{s1} , K_{s2} , K_{s3}) der Dissoziationsstufen der Phosphorsäure ?

$\text{pH} = 0$ entspricht einer Wasserstoffionenkonzentration von 1 mol/l, das bedeutet: $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^0 = 1 \text{ mol/l}$

117. Was ist ein Indikator ? Wie ist sein Umschlagsbereich definiert ?

Indikatoren sind schwache organische Säuren oder Basen, die in protonierter Form eine andere Farbe besitzen als in deprotonierter Form. Der Umschlagbereich ist der pH-Bereich, in dem sich die Farbe eines Indikators ändert.

Er ist definiert als: $\text{pH} = \text{pK}_{\text{Ind}} + 1$.

118. Wie genau kann man mit Indikatorpapier den pH-Wert bestimmen ?

Etwa auf 0,3 pH-Einheit genau, je nach Indikatorpapier.

119. Erläutern Sie, warum die wässrige Lösung von Calciumcarbonat basisch reagiert.

Kaliumcarbonat ist das Salz einer starken Base und einer schwachen Säure. Seine wässrige Lösung reagiert basisch, da die Carbonat-Ionen mit Wasser im Gleichgewicht stehen und teilweise Hydrogencarbonat bilden. Überschüssige OH⁻-Ionen bleiben übrig.

120. Worin unterscheiden sich die Titrationskurven von Salzsäure und Essigsäure mit NaOH?

Die Titrationskurve von 0,1 M Salzsäure beginnt bei pH 1, hat einen symmetrischen Verlauf und den Äquivalenzpunkt am Neutralpunkt. Die Titrationskurve von 0,1 M Essigsäure beginnt bei pH = 2,9 und hat einen flacheren Verlauf. Der Äquivalenzpunkt liegt im basischen, die pH-Änderung um den Äquivalenzpunkt herum fällt nicht so drastisch aus.

121. Methylrot hat einen Umschlagsbereich von pH 4-6. Warum darf man diesen Indikator bei der Gehaltsbestimmung von Essigsäure durch Titration mit NaOH nicht verwenden ?

Da der Äquivalenzpunkt dieser Titration bei etwa pH 9 liegt, wird der Umschlagsbereich von Methylrot schon vorher durchlaufen. Der Farbumschlag tritt ein, bevor der Äquivalenzpunkt erreicht ist. Die Gehaltsbestimmung der Säure wird falsch.

122. Was ist eine Pufferlösung ?

Eine Pufferlösung enthält Puffersubstanzen, z.B. das Salz einer schwachen Säure mit einer starken Base und daneben die schwache Säure; oder das Salz einer starken Säure mit einer schwachen Base und daneben die schwache Base in Wasser. Bei Zugabe von Säuren oder Basen zur Pufferlösung ändert sich der pH-Wert nur wenig.

123. Wo liegt das pH-Optimum eines Puffers ?

Das pH-Optimum ist erreicht, wenn z.B. $\text{pH} = \text{pK}_s$ ist. Das ist dann der Fall, wenn z.B. die Konzentrationen von Salz und Säure gleich sind. In der Henderson - Hasselbach - Gleichung wird der logarithmische Ausdruck zu Null.

124. Warum ist der Kohlensäure - Puffer für den Menschen so bedeutsam ?

Der Kohlensäure-Puffer hilft mit, den pH-Wert des Blutes konstant zu halten. Außerdem liegt ein offenes Puffersystem vor, d.h. der Puffer kann über die Gasphase reguliert werden (Abgabe von CO₂ in der Atemluft).

Kapitel 9.14: Oxidation und Reduktion

125. Was ist eine Halbzelle? Geben Sie zwei Beispiele

Ein Metallblech taucht in eine Lösung der dazugehörigen Metallionen. Beispiele: Kupferblech in einer Kupfersulfatlösung; Zinkblech in einer Zinkchloridlösung

126. Zwischen getrennten Halbzellen können Sie keine Potentialdifferenz messen. Dies gelingt erst, wenn Sie die Halbzellen mit einem „Salzschlüssel“ verbinden. Warum ?

Ein Elektronenfluß in einem äußeren Draht kann nur stattfinden, wenn gleichzeitig zwischen den Lösungen der Halbzellen Ionen wandern, dies ist durch eine semipermeable Membran oder über eine Salzbrücke (=Salzschlüssel) möglich. Eine Potentialdifferenz ist nur meßbar, wenn Ionenleitung erfolgt.

127. Wie bestimmt man das Normalpotential einer Cu/Cu^{2+} - Elektrode (Betrag und Vorzeichen)?

Man mißt das Potential einer 1 molaren Cu/Cu^{2+} -Halbzelle unter normierten Bedingungen gegen die Normalwasserstoffelektrode. Das Vorzeichen ergibt sich aus der Richtung, in welcher die Elektronen fließen: Zur Wasserstoffelektrode hin (negativ) oder von ihr weg (positiv), wie in unserem Beispiel.

128. Wie kann man Metalle aufgrund ihrer E^0 -Werte einteilen ?

Metalle werden aufgrund ihrer Normalpotentiale als unedel (z.B. Zn), halbedel (z.B. Cu) oder edel (z.B. Ag) bezeichnet

129. Was ist die Spannungsreihe ?

Die Aufreihung von Redoxsystemen nach ihrem Normalpotential. Oben steht das Teilsystem mit dem negativsten E^0 -Wert, unten das mit dem am stärksten positiven.

130. Wie kann mit Hilfe der Spannungsreihe vorhersagen, ob eine Redox-Reaktion spontan (=freiwillig) abläuft oder nicht ?

Elektronen fließen freiwillig nur von der reduzierten Form des Teilsystems mit negativerem Potential zur oxidierten Form des Teilsystems mit positiviertem Potential (von links oben nach rechts unten)

131. Wofür benötigt man die Nernstsche Gleichung ?

Um eine Aussage über die Potentiale von Halbzellen machen zu können, die nicht den Standardbedingungen entsprechen. Die Nernstsche Gleichung zeigt insbesondere, daß E von den Konzentrationen der Redoxpartnern abhängt.

132. Gibt es bei gleichartigen Halbzellen ein Potential, wenn sich die Elektrodenlösungen in ihrer Konzentration unterscheiden ?

Ja, da durch den Konzentrationsunterschied eine Potentialdifferenz entsteht.

133. Wann kommt eine zunächst spontan ablaufende Redox-Reaktion zum Stillstand ?

Wenn die Potentialdifferenz zwischen den Teilsystemen zu Null wird

134. Bei welchen Redoxpaaren unterscheidet sich der $E^{0'}$ -Wert vom E^0 -Wert?

Wenn der pH-Wert elektromechanisch bestimmt werden soll, nimmt man dafür Elektroden, deren Potential vom pH-Wert abhängt. Mißt man das jeweilige Potential gegen eine Referenzelektrode, deren Potential konstant ist, kommt man zum pH-Wert.

135. Wie läßt sich der pH-Wert einer Lösung bestimmen ?

Die Glaselektrode ist eine sogenannte Einstabmeßkette zum Messen von pH-Werten. An einer Glasmembran entsteht ein pH-abhängiges Potential, das im Vergleich zu einer Referenzelektrode gemessen wird.

Kapitel 10.7: Metallkomplexe

136. Was ist eine koordinative Bindung ?

Eine koordinative Bindung liegt vor, wenn beide Bindungselektronen nur von einem der Bindungspartner stammen.

137. Nennen Sie drei Anionen und drei Moleküle, die als Liganden in einem Metallkomplex in Frage kommen

Anionen: Halogenid-Ionen (Cl^- , I^-), Cyanid (CN^-), Thiolate (RS^-).

Moleküle: Ammoniak, Kohlenmonoxid, Wasser

138. Geben Sie für den Komplex $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{SCN})_2]^+$ die Koordinationszahl und die Ladung des Zentralions an

Das Zentralion hat die Koordinationszahl 6 und die Ladung +3

139. Was ist ein Chelator ?

Greift ein Ligand mit mehr als einem freien Elektronenpaar am Zentralion an und verfügt damit über mehrere Koordinationsstellen, so bezeichnet man den Liganden als Chelator.

140. Um Ca^{2+} mit EDTA zu komplexieren, muß man auf den pH-Wert der Lösung achten.

Arbeitet man im saurem oder schwach alkalischen Milieu? Begründen Sie Ihre Antwort.

EDTA liegt bei pH 7 als Dianion vor und setzt bei sechsfacher Koordinierung des Ca^{2+} noch zwei Protonen frei. Durch die Protonen wird die Lösung sauer, wodurch der Ca^{2+} -EDTA-Komplex z.T. wieder zerlegt wird. Um vollständige Komplexbildung zu erreichen, arbeitet man mit schwach alkalischer Pufferlösung.

141. Wie ist die Stabilität eines Komplexes thermodynamisch definiert ?

Durch Komplexbildungs- bzw. Zerfallskonstante.

142. Warum kann ein thermodynamisch instabiler Komplex trotzdem beständig sein ?

Weil die Austauschgeschwindigkeit der Liganden bei einigen Komplexen sehr langsam ist.

143. Was ist der Chelat-Effekt ?

Chelatkomplexe sind im Vergleich zu Komplexen mit einzähnigen Liganden thermodynamisch stabiler. Die Komplexbildung mit einem Chelator bringt einen Entropiegewinn.

144. Nennen Sie drei Eigenschaften eines Metallions, die sich durch Komplexbildung ändern können und geben je ein Beispiel.

Farbe (Cu^{2+} ; farblos, Cu^{2+} -Komplexe: blau). Löslichkeit (Komplexbildung von Cu^{2+} mit Glycin), Redoxpotential (Co^{2+} hat im Aquakomplex ein positiveres Normalpotential als im Amminkomplex)

145. Warum ist Kaliumcyanid giftig?

Die akute, toxische Wirkung von Cyanid beruht auf der Komplexbildung mit $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ in den Cytochromen. Der Elektronentransport in der Atmungskette wird dadurch unterbrochen.

Kapitel 11.1.6: Kohlenwasserstoffe

146. Siedet Isooctan höher oder tiefer als n-Octan ?

Isooctan siedet tiefer als n-Octan, weil das Molekül mehr kugelförmiger gebaut ist und damit schwächere zwischenmolekulare (van der Waals) Kräfte wirken.

147. Warum bilden n-Alkane gestreckte Ketten in der Zick-Zack-Konformation?

Weil dann jeweils die energieärmste ant-Konformation vorliegt.

148. Warum hängt der Siedepunkt einer Verbindung vom äußeren Luftdruck ab ?

Der äußere Druck lastet auf der Flüssigkeit. Er muß von jedem Molekül, das die Flüssigkeit verläßt (verdampft), überwunden werden. Dazu müssen die Moleküle eine ausreichende kinetische Energie der Flüssigkeitsmoleküle hängt von der Temperatur ab.

149. Beim Mischen von Cyclohexan mit Wasser bilden sich zwei Phasen. Warum ?

Welches ist die Oberphase?

Der große Unterschied in der Polarität schränkt die Mischbarkeit stark ein. Das leichtere Cyclohexan bildet die Oberphase

150. Wieviel Strukturisomere des Chlorcyclohexans gibt es ? Welche Konformation überwiegt?

Eines. Es überwiegt das Komformere mit äquatorial stehendem Cl.

151. Was ist ein Radikal ?

Ein Teilchen, das ein ungepaartes Elektron besitzt.

152. Warum ist Iod ein Radikalfänger ?

Iodatome sind vergleichsweise energiearm und können z.B. Kohlenwasserstoffe nicht radikalisch angreifen. Sie können aber leicht mit anderen Radikalen rekombinieren und diese so abfangen

153. Warum lassen sich die cis/trans-Isomeren des 2-Butens, nicht aber die Konformeren des n-Butans isolieren.

Um eine C = C-Doppelbindung findet bei Raumtemperatur keine Rotation statt.

154. Was entsteht bei der säurekatalysierten Addition von Wasser an 1) Ethan und b) Propen?

a) Ethanol, b) überwiegend Isopropanol

155. Was entsteht bei der Hydrierung von Cyclohexen ?

Cyclohexan

156. Was versteht man unter „Hydrierwärme“?

Die Hydrierwärme ist die bei der Addition von H₂ an Doppelbindungen freiwerdende Reaktionsenthalpie ΔH

156. Ordnen Sie folgende Verbindung nach ihrem Energiegehalt:

a) Trien mit konjugierten Doppelbindungen, b) Trien mit isolierten Doppelbindungen, c) Benzol. Begründen Sie die Reihenfolge.

b, a, c., b ist am energiereichsten. Stichworte: Delokalisierung von Elektronen in konjugierten Systemen, Mesomerie, Gewinn an Mesomerieenergien (Resonanzenergie)

157. Ist Cyclohexadien ein Aromat? Erklären Sie Ihre Antwort.

Nein. Es ist keine cyclische Konjugation der Doppelbindungen möglich. Zahl der pi-Elektronen entspricht nicht der Hückel-Regel ($4n + 2$)

158. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit ein Kohlenwasserstoff mesomeriestabilisiert ist ?

Es müssen konjugierte Doppelbindungen vorliegen.

159. Welchen Substitutionstyp haben die Benzolringe im DDT?

Para

160. Was ist ein Elektrophil ? Nennen Sie Beispiele.

Kationen oder Moleküle mit Elektronenlücke wie Br^+ , NO_2^+ , SO_3 , H^+

161. Bei der elektrophilen aromatischen Substitution wird als Zwischenstufe ein sigma-Komplex gebildet. Ist er energiereicher oder energieärmer als das Ausgangsprodukt ?

Energereicher, weil die Aromatizität des Ausgangsproduktes im sigma-Komplex fehlt.

162. Ordnen Sie nachfolgende Angaben bzw. Begriffe den Bereichen Kinetik und Thermodynamik zu ! a) Gibb's freie Energie, b) exergon, c) Reaktivität einer Substanz gegenüber einer anderen, d) Geschwindigkeitskonstante

a) und b): Thermodynamik; c) und d): Kinetik.

163. Bei der Sulfonierung von Naphthalin entstehen α - und β -Naphthalinsulfonsäure. Es ergeben sich folgende Produkterhältnisse: Reaktionstemperatur 40°C $\alpha:\beta = 96:4$

160°C $\alpha:\beta = 15:85$

Erwärmt man reine α -Naphthalinsulfonsäure in Schwefelsäure auf 150°C , findet man nach einiger Zeit wiederum $\alpha:\beta = 15:85$. Bei welcher Temperatur ist die Sulfonierung thermodynamisch-, bei welcher kinetisch-kontrolliert. Ist die Sulfonierung reversibel?

Bei 40°C erfolgt kinetische Kontrolle, bei 160°C thermodynamische Kontrolle. Die Sulfonierung ist reversibel

164. Wann sind bei einer Gleichgewichtsreaktion, deren Gleichgewicht sich eingestellt hat, die Geschwindigkeitskonstanten für Hin- und Rückreaktion gleich groß ?

Nur wenn $K = 1$.

165. Durch welche Größen läßt sich die Reaktionsgeschwindigkeit beeinflussen ?

Durch die Temperatur

166. Woran würden Sie erkennen, ob ein Stoff, den Sie einem Reaktionsgemisch zusetzen, ein Katalysator ist ?

Wenn die Reaktion rascher das Gleichgewicht erreicht und sich der Katalysator nicht verbraucht

167. Wie beeinflusst ein Katalysator die Gleichgewichtskonstante einer Gleichgewichtsreaktion ?

Er hat keinen Einfluß

168. Aus welchen Alkoholen ist der nachfolgende Ether(Diethylenglykoldimethylether)aufgebaut?

Je zweimal Methanol und Ethylenglykol.

169. Welche Strukturisomeren der Formel $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ gibt es ?

Ethanol und Dimethylether

170. Bezeichnen Sie die funktionellen Gruppen des Adrenalins

Phenolische OH (ortho-ständig), sekundärer Alkohol, sekundäres Amin

171. Formulieren Sie die Salzbildung von Triethanolamin mit Salzsäuren

Anlagerung von H^+ an den Stickstoff, Cl^- als Gegenion