

Grundwissenkarten *Gymnasium Vilsbiburg*



10. Klasse Chemie NTG (G9)

1. Indikatoren, Färbung, pH-Skala
2. Säuren und Basen - Grundlagen
3. Säuren – Reaktion
4. Wichtige Säuren und Säurereste
5. Basen – Reaktion
6. Wichtige Basen und Laugen
7. Ampholyt
8. Neutralisation - Grundlagen
9. Stoffmengenkonzentration, pH-Wert
10. Neutralisation - Berechnung
11. Säure-Base-Titration - Prinzip
12. Bildung und Zersetzung von Kohlensäure;
Abhängigkeit von Außenfaktoren
13. Metalle – Edel / Unedel
14. Oxidation von Alkohol-Molekülen
15. Nachweis von Aldehyden: Fehling-Probe
16. Nachweis von Aldehyden: Silberspiegel-Probe
17. Elektrophile Teilchen
18. Nukleophile Teilchen
19. Peptidbindung
20. Ester - Siedetemperatur und Löslichkeit
21. Fette - Bildung, Spaltung
22. Fette - Siedetemperatur und Löslichkeit
23. Seifen und Tenside
24. Monosaccharide: Glucose
25. Disaccharide

Grundwissenskarte: Die linke Blattseite ist die Vorderseite mit Inhalt, auf der rechten Blattseite die Rückseite und die zugehörige Erklärung/Erläuterung/Beschreibung.

Indikatoren, Färbung, pH-Skala

Indikator (Anzeigerstoff): Farbstoff, der im sauren oder neutralen oder alkalischen Milieu eine unterschiedliche Farbe besitzen kann.

Indikator	Farbe im Sauren	Farbe im Neutralen	Farbe im Alkalischen
Phenolphthalein	farblos	farblos	violett
Bromthymolblau	gelb	grün	blau

Säuren und Basen - Grundlagen

Säuren ...

- sind Protonen-Donatoren.
- bilden in Wasser H_3O^+ -Ionen = Oxonium-Ionen.
- Die Eigenschaften wässriger saurer Lösungen sind auf H_3O^+ -Ionen zurückzuführen.

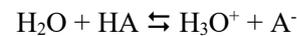


Basen ...

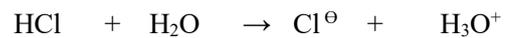
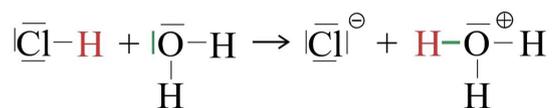
- sind Protonen-Akzeptoren.
- Die Eigenschaften wässriger alkalische Lösungen sind auf Hydroxidionen OH^- -Ionen zurückzuführen

Säuren – Reaktion

Säuren reagieren mit Wasser:



Beispiel:



Hydrogen-
Chlorid

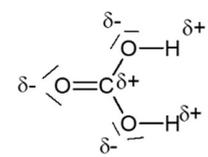
Chlorid Oxonium-Ion

Wichtige Säuren und Säurereste

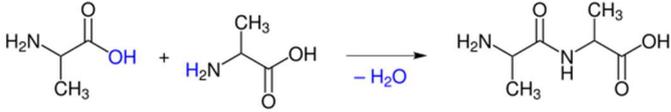
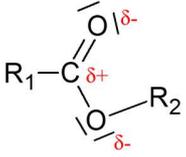
Wichtige Säuren und Säurereste:

- $\text{HCl}(\text{g})$: Chlorwasserstoff ; Säurerest: Chlorid = Cl^- ; Salzsäure: $\text{HCl}(\text{aq})$
- HNO_3 : Salpetersäure ; Säurerest: Nitrat = NO_3^-
- HNO_2 : Salpetrige Säure ; Säurerest: Nitrit = NO_2^-
- H_2SO_4 : Schwefelsäure ; Säurerest: Sulfat = SO_4^{2-}
- H_2SO_3 : Schweflige Säure ; Säurerest: Sulfit = SO_3^{2-}
- H_2CO_3 : Kohlensäure ; Säurerest: Carbonat = CO_3^{2-}
- H_3PO_4 : Phosphorsäure ; Phosphat = PO_4^{3-}

<p style="text-align: center;">Basen – Reaktion</p>	<p>Reagieren mit Wasser reversibel:</p> $\text{H}_2\text{O} + \text{B} \rightleftharpoons \text{HB}^+ + \text{OH}^\ominus$ <p>Beispiel:</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{N} \\ \\ \text{H} \end{array} + \begin{array}{c} \ominus \\ \\ \text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{N}^{\oplus}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} + \begin{array}{c} \ominus \\ \\ \text{O}-\text{H} \end{array}$ $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^\ominus$ <p style="text-align: center;">Ammoniak Ammonium-Ion Hydroxid-Ion</p>
<p style="text-align: center;">Wichtige Basen und Laugen</p>	<p>Base: Verbindung, die Protonen aufnehmen kann. Lauge: wässrige Lösung einer Base.</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NaOH; Natriumhydroxid_(s) ; Natronlauge_(aq) - KOH; Kaliumhydroxid_(s) ; Kalilauge_(aq) - Ca(OH)₂ ; Calciumhydroxid_(s) ; Kalkwasser_(aq) - NH₃ ; Ammoniak_(g) , Ammoniaklösung_(aq) (Ammoniakwasser)
<p style="text-align: center;">Ampholyt</p>	<p>Ampholyt: Verbindung, die je nach Reaktionspartner Protonen aufnehmen oder abgeben kann; diese Eigenschaft wird als amphoter bezeichnet.</p> <p>Ein Ampholyt wirkt als Säure (bei einer starken Base als Partner) oder als Base (bei einer Säure als Partner).</p> <p>Beispiele: Wasser, Hydrogencarbonat HCO₃⁻</p> <p>Darstellung anhand Reaktionsgleichungen,</p> <p>z.B. $\text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{OH}^- + \text{NH}_4^+$</p>
<p style="text-align: center;">Neutralisation - Grundlagen</p>	<p>Neutralisation: Reaktion, bei der eine neutrale Lösung mit pH = 7,0 entsteht, mit n(OH⁻) = n(H₃O⁺).</p> <p>Die sauren bzw. alkalischen Eigenschaften von H₃O⁺-Ionen und OH⁻-Ionen werden durch die Reaktion zu Wasser neutralisiert: $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Bei einer Neutralisationsreaktion entstehen ein Salz und Wasser, es ist eine exotherme Reaktion.</p>

<p style="text-align: center;">Stoffmengenkonzentration, pH-Wert</p>	<p>Die Stoffmengenkonzentration $c(X)$ gibt an, welche Stoffmenge n eines gelösten Stoffes X in einer Lösung des Volumens V enthalten sind:</p> $c(X) = \frac{n(X)}{V}$ <p>Der pH-Wert ist das Maß für den sauren Charakter einer Lösung, er wird durch die Konzentration der Oxonium-Ionen $c(H_3O^+)$ einer Lösung bestimmt:</p> $pH \sim c(H_3O^+) = -\frac{n(H_3O^+)}{V}$ <p>pH-Skala: 0 ← 7,0 → 14 sauer neutral alkalisch</p>
<p style="text-align: center;">Neutralisation - Berechnung</p>	<p>Neutralisations-Reaktion: $x \text{ Säure} + y \text{ Base} \rightarrow \text{Salz} + H_2O$</p> <p>aus $\frac{n(\text{Säure})}{n(\text{Base})} = \frac{x}{y} \quad \rightarrow y \cdot n(\text{Säure}) = x \cdot n(\text{Base})$</p> <p>mit $c = \frac{n}{V} \quad \rightarrow y \cdot c(\text{Säure}) \cdot V(\text{Säure}) = x \cdot c(\text{Base}) \cdot V(\text{Base})$</p> <p>→ Term nach gesuchter Größe umstellen</p>
<p style="text-align: center;">Säure-Base-Titration - Prinzip</p>	<p>Titration: Verfahren, um die unbekannte Konzentration einer Säure (Lauge) mit Hilfe einer Lauge (Säure) bekannter Konzentration zu bestimmen.</p> <p>Ablauf: Zu einer Säure (Lauge) unbekannter Konzentration wird so lange eine Lauge (Säure) bekannter Konzentration getropft, bis gilt: $n(H_3O^+) = n(OH^-) \rightarrow$ Äquivalenzpunkt.</p> <p>Der Äquivalenzpunkt ist am Farbumschlag eines zugesetzten Indikators zu erkennen.</p>
<p style="text-align: center;">Bildung und Zersetzung von Kohlensäure; Abhängigkeit von Außenfaktoren</p>	<p>Bildung und Zersetzung beim CO₂-H₂O-H₂CO₃-GGW:</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>- Je höher die Temperatur, desto geringer ist die Löslichkeit</p> <p>- Je höher der Druck, desto höher ist die Löslichkeit</p> $CO_2 \text{ g} + H_2O \xrightleftharpoons[+Wärme]{+Druck} CO_2 \text{ aq} + H_2O \xrightleftharpoons[+Wärme]{} H_2CO_3 \xrightleftharpoons{} H_3O^+ + HCO_3^-$

<p style="text-align: center;">Metalle – Edel / Unedel</p>	<p>Je unedler ein Metall ist, desto höher ist die Tendenz der Metallatome, als Elektronendonator zu wirken und desto leichter lassen sich seine Atome zum Ion oxidieren.</p> <p>Je edler ein Metall ist, desto höher ist die Tendenz der Metallionen, als Elektronenakzeptor zu wirken und desto leichter lassen sich seine Kationen zum Atom reduzieren.</p>
<p style="text-align: center;">Oxidation von Alkohol-Molekülen</p>	<p>Primärer Alkohol $\xrightarrow{\text{Ox}}$ Aldehyd $\xrightarrow{\text{Ox}}$ Carbonsäure</p> <p style="text-align: center;"> $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CHO}$ $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 1-Propanol Propanal Propansäure </p> <p>Sekundärer Alkohol $\xrightarrow{\text{Ox}}$ Keton $\xrightarrow{\text{Ox}}$ ---</p> <p style="text-align: center;"> $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$ $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ 2-Propanol Propanon </p> <p>Tertiärer Alkohol $\xrightarrow{\text{Ox}}$ ---</p> <p style="text-align: center;"> $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$ 2-Methyl-propan-2-ol </p>
<p style="text-align: center;">Nachweis von Aldehyden: Fehling-Probe</p>	<p><u>Fehlingprobe</u></p> <p>V: Testsubstanz mit Fehling-1-Lösung (CuSO₄-Lsg, hellblau) und Fehling-2-Lösung (alkalische Lösung; farblos) versetzen → tiefblau → dann erhitzen</p> <p>B: bei Aldehyden positiver Nachweis: Verfärbung über grün zum orangeroten / rotbraunen Niederschlag.</p> <p>S: Aldehyde reduzieren Kupfer(II)-Ionen Cu²⁺ zu Kupfer(I)-Ionen Cu₂O↓.</p>
<p style="text-align: center;">Nachweis von Aldehyden: Silberspiegel-Probe</p>	<p><u>Silberspiegelprobe / Tollens'sche Probe</u></p> <p>V: Silbernitrat-Lösung mit Ammoniak-Lösung und Aldehyd-Lösung versetzen, dann erwärmen.</p> <p>B: bei Aldehyden positiver Nachweis: Bildung einer silberfarbenen Schicht.</p> <p>S: Aldehyde reduzieren Silber(I)-Ionen Ag⁺ zu elementarem Silber Ag↓.</p>

<p style="text-align: center;">Elektrophile Teilchen</p>	<p>Elektrophile Teilchen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... besitzen einen Elektronenmangel: sie sind positiv geladen oder besitzen eine stark positive Teilladung. • ... haben ein hohes Bestreben, Elektronen aufzunehmen, und werden deshalb von negativen (Teil-) Ladungen angezogen. • ... sind z.B. Carbokationen, Protonen H⁺ und Carbonyl-C-Atome.
<p style="text-align: center;">Nukleophile Teilchen</p>	<p>Nukleophile Teilchen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... besitzen einen Elektronenüberschuss: sie sind negativ geladen, besitzen ein freies Elektronenpaar oder eine stark negative Teilladung. • ... haben ein hohes Bestreben, Elektronen abzugeben, und werden deshalb von positiven (Teil-) Ladungen angezogen. • ... sind z.B. Sauerstoffatome mit freiem Elektronenpaar oder negativer Ladung, z.B. O-Atome von Hydroxy-Gruppen oder Alkoholat-O-Atome. • ... sind auch Stickstoffatome oder Halogenatome mit freiem Elektronenpaar.
<p style="text-align: center;">Peptidbindung</p>	<p>Eine Peptid-Bindung entsteht durch eine Kondensationsreaktion (Wasserabspaltung) zweier Aminosäuren.</p> <p>Beispiel:</p> 
<p style="text-align: center;">Ester : Siedetemperatur und Löslichkeit</p>	<p><u>Ester-Moleküle:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - unpolare Bindungen zu den beiden Alkylresten R₁ und R₂ (hydrophobe Molekül-Anteile) - polare Bindungen in der Ester-Gruppe (-COO-) (hydrophile Molekül-Anteile) <p>→ Wechselwirkungen mit anderen Ester-Molekülen bzw. Wasser-Molekülen bestimmen Einfluss auf die Siedetemperatur und die Löslichkeit.</p> 

<p style="text-align: center;">Fette – Bildung und Spaltung</p>	<p>Fette sind Ester aus Glycerin und langkettigen Fettsäuren:</p> $ \begin{array}{ccc} \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \end{array} & + & \begin{array}{c} \text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{R}_1 \\ \text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{R}_2 \\ \text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{R}_3 \end{array} \\ & \rightleftharpoons & \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{R}_1 \\ \\ \text{HC}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{R}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{R}_3 \end{array} + 3 \text{H}_2\text{O} \end{array} $ <p>→ Bildung durch Kondensation, Spaltung durch Hydrolyse</p>
<p style="text-align: center;">Fette : Siedetemperatur und Löslichkeit</p>	<p>Abwägung: Einfluss Alkylreste der Fettsäuren (unpolare Bindungen) ↔ Einfluss Estergruppen (polare Bindungen)</p> <p>→ bei Fett-Molekülen mit ungesättigten Fettsäuren: Doppelbindungen mit Z-Konfiguration stören eine parallele Ausrichtung → geringere Kontaktfläche zw. Molekülen → schwächere zwischenmolekulare Anziehungskräfte → geringere Siedetemperatur → Fette besitzen überwiegend hydrophobe = lipophile Eigenschaften, sind v.a. in unpolaren Lösungsmitteln (z. B. in Benzin) gut löslich</p>
<p style="text-align: center;">Seifen und Tenside</p>	<p>Seifen sind Alkalisalze von langkettigen Fettsäuren. Tenside sind amphiphile Teilchen mit hydrophilen und hydrophoben Molekül-Anteilen.</p> <p>Tenside ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - setzen die Oberflächenspannung / Grenzflächenspannung zwischen zwei Phasen herab. - bewirken, dass zwei eigentlich nicht miteinander mischbare Flüssigkeiten vermischt werden können, z.B. eine Öl-Wasser-Emulsion.
<p style="text-align: center;">Monosaccharide: Glucose</p>	<p>Monosaccharide sind Polyhydroxycarbonylverbindungen, also Polyhydroxyaldehyde oder -ketone. Sie kommen geradkettig (offen) oder als Ring vor.</p> <p>Beispiel: Glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{HO} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $

Disaccharide

Disaccharide entstehen als Kondensationsprodukt zweier Monosaccharide:

