Grundwissen Chemie 9. Klasse – NTG

Aus Jahrgangsstufe 8 NTG sind folgende Kärtchen auch Grundwissen für Jahrgangsstufe 9:

- 8.18 Exotherme Reaktion
- 8.19 Endotherme Reaktion
- 8.20 Katalysator
- 8.21 Atombau
- 8.22 Zweiatomige Elemente
- 8.23 Ionenbindung
- 8.24 Metallbindung
- 8.25 Kovalente Bindung

Ursache der Flammenfärbung **9.1** C NTG ©GymGer 2017	• Anregung von Elektronen durch Hitze • Übergang in weiter außen liegende Schale / höheres Energieniveau • Zurückfallen in den Grundzustand, dabei Abgabe der zuvor aufgenommenen Energie in Form von Licht einer bestimmten Wellenlänge (Farbe)

Halogenid-Nachweis
 	
9.2 C NTG ©GymGer 2017
	• mit Silbernitratlösung ($AgNO_3$)
	• Halogenidion
	  ○ Chlorid (Cl^-): weiß;
	  ○ Bromid (Br^-): gelblich;
	  ○ Iodid (I^-): gelb
	• z.B. $Ag^+ + NO_3^- + X^- \rightarrow AgX_{(S)} + NO_3^-$ *(X^- steht für ein beliebiges Halogenid-Ion)*

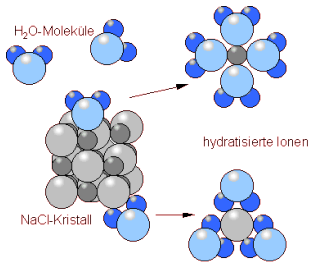
Nachweis von Sauerstoff **9.3** C NTG ©GymGer 2017	**Glimmspanprobe** Ein glimmender Holzspan wird in das Gefäß mit dem zu testenden Gas eingeführt. Kann ein Aufleuchten oder Entzünden des Spans festgestellt werden, verläuft die Probe positiv und das getestete Gas ist Sauerstoff.
Nachweis von Wasserstoff **9.4** C NTG ©GymGer 2017	**Knallgasprobe** Das zu testende Gas wird in einem Reagenzglas aufgefangen. Dieses wird verschlossen, schräg mit der Öffnung nach oben an die rauschende Bunsenbrennerflamme gebracht und geöffnet. Kann ein Ploppen oder Fiepen vernommen werden ist die Probe positiv und bei dem Gas handelt es sich um Wasserstoff.

Nachweis von Kohlenstoffdioxid **9.5** C NTG ©GymGer 2017	**Kalkwasserprobe** Das zu testende Gas wird in ein Gefäß mit Kalkwasser (Calciumhydroxid-Lösung) eingeleitet. Trübt sich das Kalkwasser handelt es sich bei dem Gas um Kohlenstoffdioxid.
aq **9.6** C NTG ©GymGer 2017	„**aquatisiert**“ Der vorliegende Stoff liegt in gelöstem Zustand vor und wird von Wassermolekülen umhüllt = Hydratation
Berechnung der Stoffmenge durch die Teilchenanzahl **9.7** C NTG ©GymGer 2017	n = N / NA **Stoffmenge n**, Einheit mol, **Avogadrokonstante** $N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$
Berechnung der Stoffmenge durch die Masse **9.8** C NTG ©GymGer 2017	n = m / M **Molare Masse M**: Masse von 1 mol Teilchen, **Einheit: g/mol**
Berechnung der Stoffmenge durch das Volumen **9.9** C NTG ©GymGer 2017	n = V / Vm **Molares Volumen V_m**: Volumen von 1 mol Gasmoleküle; Gase besitzen bei Normbedingungen ein molares Normvolumen V_{mn} von 22,4 L/mol *(Normbedingungen: Temperatur 0°C; Luftdruck 1013 hPa)*

Berechnung der Stoffmenge durch die Stoffmengenkonzentration **9.10** C NTG ©GymGer 2017	n = c x V **Stoffmengenkonzentration c**, Einheit mol/L
Berechnung der Dichte **9.11** C NTG ©GymGer 2017	**ρ = m / V**
EPA – Modell **9.12** C NTG ©GymGer 2017	Elektronenpaare stoßen sich gegenseitig ab und ordnen sich so an, dass sie möglichst weit voneinander entfernt sind;
Möglicher räumlicher Bau von Molekülen nach dem EPA-Modell **9.13** C NTG ©GymGer 2017	• linear = 180° • trigonal planar = 120° • tetraedrisch = 109,5° • *gewinkelt (z.B. H_2O)* • *pyramidal (z.B. NH_3)*
Elektronegativität + Tendenzen im PSE **9.14** C NTG ©GymGer 2017	Maß für die Fähigkeit eines Atoms, die Elektronen einer Atombindung zu sich zu ziehen. EN steigt im PSE nach rechts und nach oben ⇨ elektronegativstes Element: Fluor

polare Atombindung **9.15** C NTG ©GymGer 2017	Atombindung, in der die Bindungselektronen aufgrund der unterschiedlichen Elektronegativitäten der gebundenen Atome asymmetrisch verteilt sind.
Partialladung **9.16** C NTG ©GymGer 2017	Teilladung, die sich in Molekülen mit Atomen unterschiedlicher Elektronegativitäten ergibt, da die (negativ geladenen) Bindungselektronen asymmetrisch verteilt sind. Symbole: δ+ und δ-
van-der-Waals-Kräfte **9.17** C NTG ©GymGer 2017	• bei unpolaren Molekülen • aufgrund von spontanen und induzierten Dipolen • Schwächer als die übrigen zwischenmolekularen Kräfte
Dipol-Dipol-Kräfte **9.18** C NTG ©GymGer 2017	• Wechselwirkungen zwischen positiven und negativen Partialladungen bei Dipolmolekülen • Stärker als Van der Waals-Kräfte
Wasserstoffbrücken **9.19** C NTG ©GymGer 2017	**Spezialfall**: besonders stark ausgeprägte Dipol-Dipol-Kräfte zwischen O, N, F, Cl und O-H, N-H, F-H, Cl-H

Ion-Dipol-Wechselwirkungen **9.20** C NTG ©GymGer 2017	• elektrostatische Anziehungskräfte zwischen der Ionenladung und der Partialladung eines Dipols • Stärker als Dipol-Dipol-Kräfte
Auswirkungen der zwischenmolekularen Kräfte auf die Schmelz- und Siedetemperaturen **9.21** C NTG ©GymGer 2017	Je stärker die zwischenmolekularen Kräfte, desto höher ist die Siede- bzw. Schmelztemperatur, da mehr Energie zugeführt werden muss, um die Moleküle voneinander zu trennen und in den gasförmigen (= vollständig voneinander getrennten) Zustand zu überführen.
Auswirkungen der zwischenmolekularen Kräfte auf die Löslichkeit **9.22** C NTG ©GymGer 2017	„Ähnliches löst sich in Ähnlichem.“ → Polare Stoffe (= Moleküle mit hohem Dipolcharakter) lösen sich in polaren Lösungsmitteln (Beispiel: Wasser); unpolare Stoffe lösen sich in unpolaren Lösungsmitteln (Beispiel: Benzin).
Auswirkungen der zwischenmolekularen Kräfte bei Wasser auf Siedetemperatur, Dichte und Lösungsmitteleigenschaften **9.23** C NTG ©GymGer 2017	Hoher Siedepunkt: Durch die polare Atombindung und den gewinkelten Bau ist Wasser ein permanenter Dipol und bildet **Wasserstoffbrücken** zu Nachbarmolekülen aus. Wasser ist **bei RT flüssig**, während vergleichbare Moleküle (H_2S) mit größerer Masse gasförmig sind. Dichteanomalie: (größte Dichte bei 4^0C) Eis schwimmt auf dem Wasser, so dass im Winter tiefe Gewässer nicht vollständig zufrieren. Gutes Lösungsmittel für polare Stoffe, wie Zucker, Eiweiße, Salze, usw..
Hydratation **9.24** C NTG ©GymGer 2017	Umhüllung von Ionen oder Molekülen mit Wassermolekülen → Hydrathülle „aq“

Lösungsvorgang **9.25** C NTG ©GymGer 2017	 https://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/nawi.inst.251/Didactics/elekleit/pics/pic004.gif
Definition Säure **9.26** C NTG ©GymGer 2017	= **Protonendonator:** Stoffe, die H^+ abgeben. Tipp: sie müssen ein H-Atom mit einer positiven Partialladung (an einer stark polaren Atombindung) besitzen.
Definition Base **9.27** C NTG ©GymGer 2017	= **Protonenakzeptor:** Stoffe, die H^+ aufnehmen. Tipp: sie müssen ein freies Elektronenpaar an einem Atom mit negativer Ladung bzw. negativer Partialladung besitzen.
Definition Protolysereaktion **9.28** C NTG ©GymGer 2017	= **Protonenübergang**, Säure-Base-Reaktion: Säure gibt ein Proton ab, Base nimmt es auf → Donor-Akzeptor-Prinzip.
Definition saure Lösung **9.29** C NTG ©GymGer 2017	Wässrige saure Lösungen enthalten **Oxoniumionen (H_3O^+),**

Definition alkalische Lösung **9.30** C NTG ©GymGer 2017	wässrige alkalische Lösungen enthalten **Hydroxidionen (OH^-).**
Definition pH-Wert **9.31** C NTG ©GymGer 2017	Gibt an, ob eine Lösung • sauer (pH < 7) • neutral (pH = 7) oder • alkalisch (pH > 7) ist **Maß für die H_3O^+ Konzentration**
Definition Ampholyt + Beispiel **9.32** C NTG ©GymGer 2017	Stoff, der je nach Reaktionspartner als Säure oder als Base reagieren kann, z.B.: • H_2O (Wasser); • HSO_4^- (Hydrogensulfat-Ion) • HSO_3^- (Hydrogensulfit-Ion) • HCO_3^- (Hydrogencarbonat-Ion) • $H_2PO_4^-$ (Dihydrogenphosphat-Ion) • HPO_4^{2-} (Hydrogenphosphat-Ion)
Definition korrespondierendes Säure-Base-Paar **9.33** C NTG ©GymGer 2017	Säure HA reagiert zu korrespondierender Base A^- Base B reagiert zu korrespondierender Säure HB^+
Definition Indikator + Farben von Bromthymolblau, Phenolphthalein + Universalindikator **9.34** C NTG ©GymGer 2017	Stoff, der durch seine Farbe anzeigt, ob eine Lösung sauer, neutral oder alkalisch ist.

Indikator	**sauer**	**neutral**	**alkalisch**
Bromthymolblau	gelb	grün	blau
Phenolphthalein	farblos	farblos	pink
Universalind.	rot	grün	blau

Neutralisationsreaktion **9.35** C NTG ©GymGer 2017	Säure + Lauge → Salz + Wasser
Wichtige Säuren und ihre Ionen **9.36** C NTG ©GymGer 2017	• Salzsäure = HCl *Säurerest: Chlorid = Cl* • Kohlensäure = H_2CO_3 *Säurerest: Carbonat = CO_3^{2-}* • Schweflige Säure: H_2SO_3 *Säurerest: Sulfit = SO_3^{2-}* • Schwefelsäure H_2SO_4 *Säurerest: Sulfat = SO_4^{2-}* • Salpetrige Säure HNO_2 *Säurerest: Nitrit = NO_2^-* • Salpetersäure HNO_3 *Säurerest: Nitrat = NO_3^-* • Phosphorsäure H_3PO_4 *Säurerest: Phosphat = $PO4^{3-}$* • Essigsäure CH_3COOH (Abk. HAc) *Säurerest: Acetat = CH_3COO^- (Abk. Ac^-)*
Wichtige Basen **9.37** C NTG ©GymGer 2017	Natronlauge = NaOH Kalilauge = KOH Kalkwasser = $Ca(OH)_2$ Ammoniak= NH_3 (Ammoniakwasser bzw. NH_4OH)
Definition Oxidationszahl **9.38** C NTG ©GymGer 2017	Gibt die Ladung an, die ein Atom hätte, wenn alle Elektronen einer Bindung dem elektronegativeren Partner zugeordnet werden.
Definition Oxidation **9.39** C NTG ©GymGer 2017	**Oxidation:** Abgabe von Elektronen (Oxidationszahl steigt)

Definition Reduktion **9.40** C NTG ©GymGer 2017	**Reduktion:** Aufnahme von Elektronen (Oxidationszahl sinkt)
Definition Oxidationsmittel **9.41** C NTG ©GymGer 2017	oxidieren andere Stoffe und werden dabei selbst reduziert, da sie dem oxidierten Stoff die Elektronen entreißen *(= Elektronenakzeptor)*.
Definition Reduktionsmittel **9.42** C NTG ©GymGer 2017	reduzieren andere Stoffe und werden dabei selbst oxidiert, da sie dem zu reduzierenden Stoff die Elektronen übergeben *(= Elektronendonator)*.
Definition Redoxreaktion **9.43** C NTG ©GymGer 2017	gleichzeitiger Ablauf von Oxidation und Reduktion • Elektronenübertragung von einem Reduktionsmittel auf ein Oxidationsmittel • Donor-Akzeptor-Prinzip
Definition Elektrolyse **9.44** C NTG ©GymGer 2017	durch Anlegen von Gleichspannung erzwungene (endotherme) Redoxreaktion