

Übungsaufgaben zum Kapitel Protonenübergänge mit Hilfe des Lernprogramms Protonierer

Tipp: Vergleiche auf der KGA-Chemie-Unterrichtsmaterialseite im Lehrplan Kapitel C 10.2 Protonenübergänge - mit dem Arbeitsheft Protonenübergänge und den Farbfolien Protonenübergänge auf verschiedenen Darstellungsebenen

Hinweis: Diese Übungsaufgaben werden meist nicht als Kopie ausgeteilt, sie können aber jederzeit heruntergeladen werden.
Daher müssen **nur die Lösungen** zu jeder Aufgabe **ins Schulheft mitgeschrieben** werden.

1. **Fähigkeit:** Auswahl der optimalen Darstellungsform für Säure-Base-Reaktionen und Kenntnis, welche Informationen mit dieser Symbol- bzw. Modellschreibweise bezüglich der Teilchen jeweils direkt darstellbar sind.

Betrachte die Darstellung **der Produkte** für die Ausgangsstoffkombination Wasser mit Chlorwasserstoff auf allen vier Darstellungsebenen.

a) Benenne die beiden gezeigten Teilchen:

b) Kreuze in der Tabelle alle zutreffenden Felder an:

Darstellungsebene → Direkt erkennbarer Informationsgehalt ↓		A	B	C	D
		Kugelmodell	Summenformel	Strukturformel	Schalenmodell
1	Art und Anzahl der Atome der beteiligten Elemente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Räumlicher Bau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Relativer Atomradius	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Aus mehreren Atomen zusammengesetzte Teilchen wie Moleküle oder Moleküllionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	(Gesamt-)Ladungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Anzahl und Anordnung der Valenzelektronen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Verknüpfung und Anordnung der Atome der beteiligten Elemente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Bindungspolaritäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Teilladungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Verteilung der Elektronen auf die verschiedenen Schalen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Anzahl der Protonen im Kern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	(Gesamt-)Ladung als Differenz der Gesamtprotonenzahl sowie der Gesamtelektronenzahl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

c) Ordne die vier Darstellungsebenen von **A** bis **D** nach abnehmendem Informationsgehalt:

_____ > _____ > _____ > _____

Übungsaufgaben zum Kapitel Protonenübergänge mit Hilfe des Lernprogramms Protonierer

d) Vergleiche die Kugelmodell-Darstellung im Programm mit der in Deinem Schulbuch. Welche Information wird dort meist nicht beim Kugelmodell mit aufgeführt? (Tipp: Vgl. Feld **A5**)

e) Grundwissen: Welches Erklärungsmodell wird für die Ableitung der tatsächlichen Bindungswinkel benötigt? (Tipp: Vgl. die Felder **A2** und **C2**)

Abkürzung: _____

f) Welcher Bindungswinkel ist in der Strukturformel hier in der 2D-Projektion dargestellt und welcher ungefähre 3D- Bindungswinkel liegt tatsächlich im Oxoniumion vor?

dargestellt in 2D: _____ tatsächlich in 3D: _____

2. Fähigkeit: Kenntnis der *Säure-Base-Definition nach Arrhenius (Spezialfall auf Stoffebene der Produkte, nur in wässriger Lösung) und der nach Brönsted (allgemeiner Fall auf Teilchenebene der Edukte, auch in der Gasphase)*

a) Gib die Reaktionsgleichung in der Summenformelschreibweise für die folgenden drei Reaktionen an. Gib jeweils die Namen der Teilchen bei den Ausgangsstoffen und bei den Endstoffen an, und ordne zu, welcher (Aggregat-)Zustand [fest, flüssig, gasförmig] oder welches Stoffgemisch [wässrige Lösung] vorliegt.

- *Wasser mit Chlorwasserstoff:*

Summenformel-Gl: _____ →

Namen:

Zustand:

- *Ammoniak mit Wasser:*

Summenformel-Gl: _____ →

Namen:

Zustand:

- *Ammoniak mit Chlorwasserstoff:*

Summenformel-Gl: _____ →

Namen:

Zustand:

Übungsaufgaben zum Kapitel Protonenübergänge mit Hilfe des Lernprogramms Protonierer

- b) Kennzeichne in der Lösung aus 2a) alle Teilchen, die für **sauren Lösungen** kennzeichnend sind durch **rotes** Einkreisen, alle Teilchen, die für **alkalische** (basische) **Lösungen** kennzeichnend sind durch **blaues** Einkreisen.
- c) Gib die Reaktionsgleichungen in der Strukturformelschreibweise an und kennzeichne
- alle **positiv polarisierten H-Atome** mit **Rot**,
 - **freie Elektronenpaare** an **negativ polarisierten** Atomen mit **blau** und
 - **Wasserstoffbrückenbindungen** als **orangefarbene gestrichelte Linien**.

- *Wasser mit Chlorwasserstoff:*

Strukturformel-Gl:

→

- *Ammoniak mit Wasser:*

Strukturformel-Gl:

→

- *Ammoniak mit Chlorwasserstoff:*

Strukturformel-Gl:

→

- d) Ergänze in dieser nach abnehmender Elektronegativität geordneten Reihe die fehlenden Elemente:

sehr hoch: F > ____ > ____ > ____ >> Br >>>> mittel bis niedrig C > H

- e) Ergänze die Lücken:

Nach Arrhenius bilden Säuren mit Wasser _____ ,

Basen dagegen _____ .

Nach Brönsted sind Säuren _____ , d.h. sie

_____ Elektronen _____ .

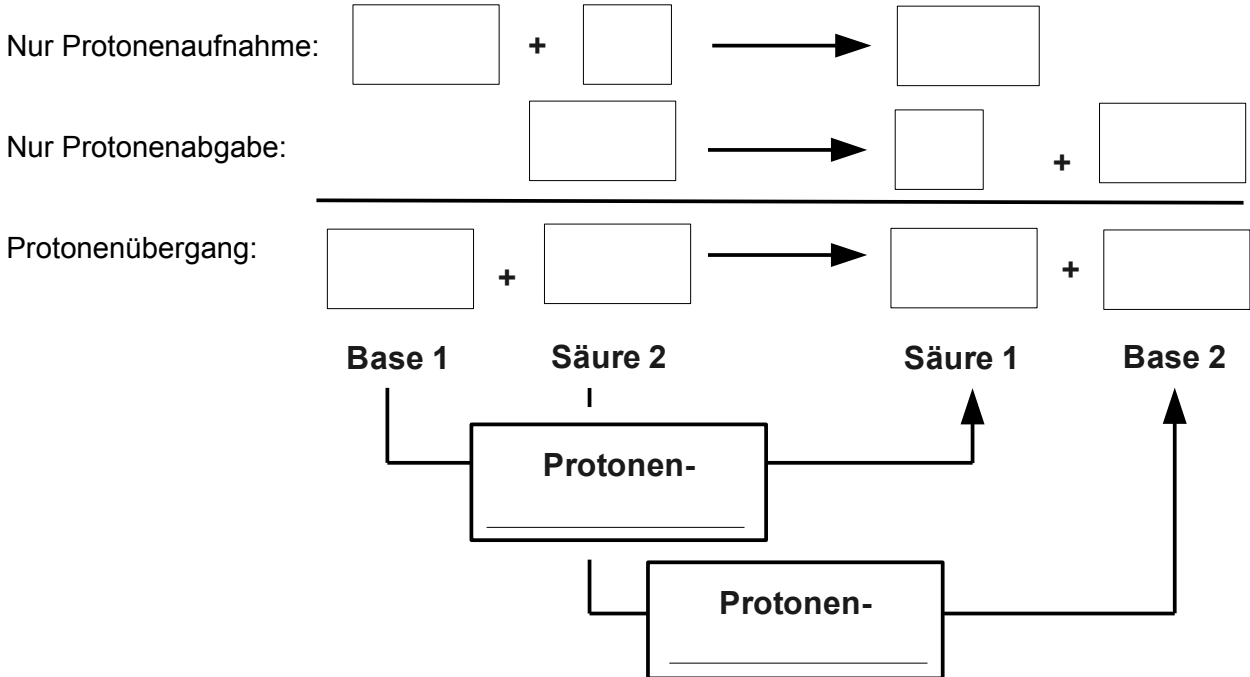
Basen sind _____ , d.h. sie

_____ Elektronen _____ .

Übungsaufgaben zum Kapitel Protonenübergänge mit Hilfe des Lernprogramms Protonierer

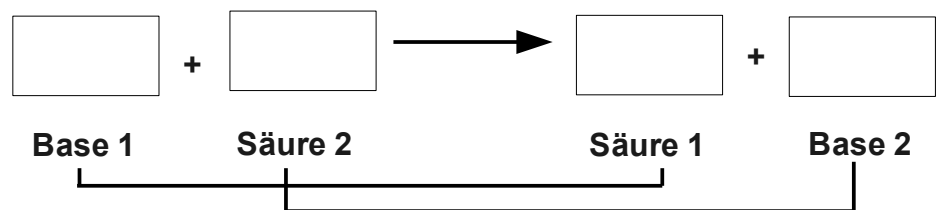
3. Fähigkeit: Erstellen neuer Säure-Base-Reaktionen durch Kombination der korrespondierenden Säure-Base-Paare. Kenntnis, dass an einer Säure-Base-Reaktion (= Protonenübergang/Protonenübertragungsreaktion) immer zwei korrespondierende Säure-Base-Paare beteiligt sind.

a) Ergänze mit Hilfe des Programms für die Ausgangsstoffkombination Wasser mit Chlorwasserstoff in der Summenformelschreibweise:



Hinweis: Welches Teilchen kommt in der Protonenübergang-Gesamtgleichung **nicht** vor?

- b) Gib die Reaktionsgleichung für die Reaktion von *Hydroxidionen* mit *Oxoniumionen* in der Summenformelschreibweise an und ordne die korrespondierenden Säure-Base-Paare zu:



- c) Unterstreiche alle Säure-Teilchen in den Teilaufgaben 3a) und 3b) mit rot, alle Base-Teilchen mit blau.

- d) Errechne mit Hilfe des Schalenmodells die (Gesamt-)Ladung der folgenden Ionen:

	Hydroxidion	Oxoniumion	Ammoniumion	Chloridion
Protonenzahl				
Gesamtelektronenzahl				
Gesamtladung				