

Diagnosebogen Chemie: Säuren und Basen			
<b>F</b> FACHWISSEN	<b>E</b> ERKENNTNISGEWINN	<b>K</b> KOMMUNIKATION	<b>B</b> BEWERTUNG

### Wo WURDE UNTERRICHTET?

Klasse 10 (G9):

### EINSATZMÖGLICHKEITEN:

A) am Ende einer Unterrichtseinheit „Säuren und Basen“ in Klasse 9 oder 10

B) als Einstiegs- oder Zwischendiagnose im 4-stündigen Fach Chemie, Kl. 11

### VORAUSSETZUNGEN:

A) Unterrichtseinheit zum Thema Säure-Base-Reaktionen

### ANGESTEUERTE FACHLICHE KOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler können...

- die typischen Teilchen in sauren und alkalischen Lösungen nennen (*Oxonium-Ionen, Hydroxid-Ionen*);
- Reaktionen von Säuren mit Wasser als Protonenübergang erkennen und erläutern (*Reaktion von Chlorwasserstoff*);
- das Donator-Akzeptor-Prinzip am Beispiel von [Elektronen- und] Protonenübergängen anwenden (... , *Reaktion von Chlorwasserstoff und einer weiteren Säure mit Wasser*);
- eine Titration zur Konzentrationsermittlung einer Säure durchführen
- wichtige Größen erläutern (*Teilchenmasse, Stoffmenge, molare Masse, Stoffmengenkonzentration*);
- Berechnungen durchführen und dabei auf den korrekten Umgang mit Größen und deren Einheiten achten;

B) im 4-stündigen Fach

### ANGESTEUERTE FACHLICHE KOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Säure-Base-Reaktionen mithilfe der Theorie von BRØNSTED beschreiben.
- Das Donator-Akzeptor-Prinzip auf Säure-Base-Reaktionen übertragen.
- Säure-Base-Titrations zur Konzentrationsbestimmung planen und experimentell durchführen.

## SÄUREN UND BASEN – WAS KANNST DU (SCHON)?

- Mache Dir zunächst alleine Gedanken über Deine Fähigkeiten und kreuze an.
- Tausche Dich im Folgenden mit Deinem Nachbar aus, um etwaige Defizite auszugleichen. Weitergehend kannst Du auch das Heft, das Buch, andere Mitschüler oder den Lehrer befragen.
- Löse die untenstehenden Aufgaben.
- Überprüfe erneut Deine Fähigkeiten und kreuze mit einer anderen Farbe an.

<b>Kompetenz des Schülers / der Schülerin</b>	<b>sicher</b>	<b>zieml. sicher</b>	<b>unsicher</b>	<b>sehr unsicher</b>
Ich kann die Definitionen von Säure und Base nach Brönsted nennen.				
Ich kann die Definitionen von Säure und Base nach Brönsted anwenden.				
Ich kann anhand der Reaktionsgleichung eine Säure-Base-Reaktion erkennen.				
Ich kann in einer Reaktionsgleichung den reagierenden Teilchen die Begriffe Säure und Base zuordnen.				
Ich kann die Teilchen benennen, die für die sauren bzw. alkalischen Eigenschaften einer Lösung verantwortlich sind.				
Ich kann anhand einer Reaktionsgleichung erkennen, ob eine alkalische oder saure Lösung bei der Reaktion entsteht.				
Ich kann erklären, warum die elektrische Leitfähigkeit bei der Reaktion von Ammoniak mit Wasser zunimmt.				
Ich kann beschreiben, was man unter einer Neutralisation versteht.				
Ich kann die Reaktionsgleichung für die Neutralisationsreaktion aufschreiben.				
Ich kann eine Gleichung für die Berechnung der Stoffmengenkonzentration angeben.				
Ich kann beschreiben, was man unter einer Titration versteht.				
Ich kann eine Titration auswerten.				

## Aufgaben zum Thema „Säuren und Basen“:

1. Gib die Definition einer Säure bzw. Base nach Brønsted an.
2. Notiere die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Ammoniak mit Chlorwasserstoff. Ordne den Teilchen die Begriffe Säure und Base zu.
3. Bei welchen Reaktionen handelt es sich um Säure-Base-Reaktionen? Gib gegebenenfalls an, welche Teilchen als Säure, welche als Base reagieren.
  - a)  $\text{Ca(OH)}_2 + 2 \text{HBr} \longrightarrow \text{CaBr}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
  - b)  $\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
  - c)  $3 \text{FeS} + 2 \text{Al} \longrightarrow \text{Al}_2\text{S}_3 + 3 \text{Fe}$
  - d)  $\text{FeS} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$
  - e)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
4. Löst man Chlorwasserstoff-Gas in Wasser, so entsteht eine saure Lösung. Löst man Ammoniak-Gas in Wasser entsteht eine alkalische Lösung.
  - a) Schreibe für die beiden ablaufenden Vorgänge jeweils eine Reaktionsgleichung und erkläre anhand dieser die Bildung einer sauren bzw. alkalischen Lösung.
  - b) Erkläre, weshalb bei beiden Vorgängen die elektrische Leitfähigkeit der Lösungen zunimmt.
5. Gib ein Beispiel für eine Neutralisationsreaktion an und schreibe für den Neutralisationsvorgang eine Reaktionsgleichung.
6. Beschreibe mit eigenen Worten, was man unter der Stoffmengenkonzentration versteht.
7. Skizziere einen beschrifteten Versuchsaufbau für eine Säure-Base-Titration.
8. Bei der Titration von 5 mL einer unbekannt alkalischen Lösung mit Salzsäure der Konzentration  $c = 0,1 \text{ mol/L}$  werden bis zum Neutralpunkt 18,4 mL Salzsäure verbraucht.
  - a) Berechne die Konzentration der verwendeten alkalischen Lösung.
  - b) Gib an, auf welche Teilchen sich die gemachte Konzentrationsangabe bezieht.

## Lösungen der Aufgaben zum Thema „Säuren und Basen“:

1. Säure: Protonendonator, Base: Protonenakzeptor
2.  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$   
Base Säure Säure Base
3. a) Säure: HBr; Base:  $\text{OH}^-$  b) Säure:  $\text{OH}^-$ ; Base:  $\text{OH}^-$   
d) Säure: HCl; Base:  $\text{S}^{2-}$  e) Säure:  $\text{NH}_4^+$ ; Base:  $\text{OH}^-$
4. a)  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ ; es entstehen Oxonium-Ionen, die für die sauren Eigenschaften der Lösung verantwortlich sind.  
 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ ; es entstehen Hydroxid-Ionen, die für die alkalischen Eigenschaften der Lösung verantwortlich sind.  
a) Bei den Reaktionen nimmt die Anzahl der Ionen in der Lösung zu, damit steigt auch die elektrische Leitfähigkeit der Lösung an.
5. z.B. Natronlauge reagiert mit Salzsäure:  $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
6. Die in einem bestimmten Volumen der Lösung enthaltene Stoffmenge eines Stoffes ergibt dessen Stoffmengenkonzentration c; z.B. 1 mol in 1 L Lösung ergibt die Stoffmengenkonzentration von  $c = 1 \text{ mol/L}$
7. Bürette mit Maßlösung, Vorlage, Indikator, Rührer
8.  $c(\text{OH}^-) = 0,37 \text{ mol/l}$ ;  $\text{OH}^-$ -Ionenkonzentration

✂

## Lösungen der Aufgaben zum Thema „Säuren und Basen“:

1. Säure: Protonendonator, Base: Protonenakzeptor
2.  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$   
Base Säure Säure Base
3. a) Säure: HBr; Base:  $\text{OH}^-$  b) Säure:  $\text{OH}^-$ ; Base:  $\text{OH}^-$   
d) Säure: HCl; Base:  $\text{S}^{2-}$  e) Säure:  $\text{NH}_4^+$ ; Base:  $\text{OH}^-$
4. a)  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ ; es entstehen Oxonium-Ionen, die für die sauren Eigenschaften der Lösung verantwortlich sind.  
 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ ; es entstehen Hydroxid-Ionen, die für die alkalischen Eigenschaften der Lösung verantwortlich sind.  
b) Bei den Reaktionen nimmt die Anzahl der Ionen in der Lösung zu, damit steigt auch die elektrische Leitfähigkeit der Lösung an.
5. z.B. Natronlauge reagiert mit Salzsäure:  $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
6. Die in einem bestimmten Volumen der Lösung enthaltene Stoffmenge eines Stoffes ergibt dessen Stoffmengenkonzentration c; z.B. 1 mol in 1 L Lösung ergibt die Stoffmengenkonzentration von  $c = 1 \text{ mol/L}$
7. Bürette mit Maßlösung, Vorlage, Indikator, Rührer
8.  $c(\text{OH}^-) = 0,37 \text{ mol/l}$ ;  $\text{OH}^-$ -Ionenkonzentration