

Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung, PSE

Viel Erfolg!

13,25  
~~12,5~~ / 23

~~4,1~~  
4,3

BEI RECHNUNGEN BITTE VOLLSTÄNDIGEN RECHENWEG UND SÄMTLICHE EINHEITEN ANGEBEN!!!

1. Definiere:

a) pH-Wert:

Der pH-Wert gibt an wie stark sauer oder basisch eine Stoff in Wasser ist. Man kann ihn berechnen oder mit einem pH-Universalindikator bestimmen

b) Protolyse

Die Protolyse ist der Vorgang, bei dem das Proton ( $H^+$ ) von der Säure zur Base wechselt. ✓

2  
2 P

2. Ergänze die Lücken in der Tabelle

abgeben

Säure	HCl	$HCO_3^-$	$NH_3$	$NH_4^+$ ✓
Base	$Cl^-$ ✓	$CO_3^{2-}$	$NH_2^-$ ✓	$NH_3$

aufnehmen

1,5  
2 P

3.  $NH_3$  kann sowohl als Base, wie auch als Säure reagieren. Wie wird ein solcher Stoff in der Chemie genannt?

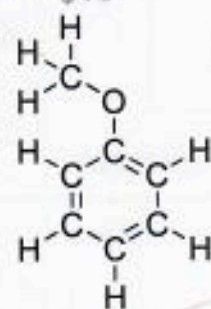
Ampholyt ✓

~~Ampholyt~~

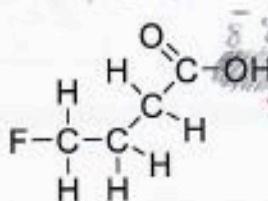
1  
1 P

4. Markiere in den folgenden Molekülen alle Stellen, an denen ein  $H^+$ -Ion abgegeben werden kann. Allfällige nichtbindende Elektronenpaare sind nicht eingezeichnet!

H = 2.1  
C = 2.5  
O = 3.5



H = 2.1  
C = 2.5  
O = 3.5  
F = 4



$\Delta EN = 1.4$

$\begin{matrix} + & - \\ \delta & \delta \end{matrix}$   
Li-H  $\Delta EN = 1.1$

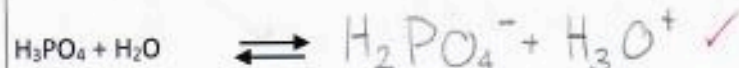
$Na_3PO_4$

LiH  $\delta$

geht nicht, da kein  $H^+$

2 P

5. Auf welcher Seite liegen die folgenden Säure/Base Gleichgewichte? Vervollständige die Reaktionsgleichungen und begründe kurz.



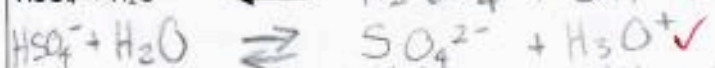
GGW links



GGW links



GGW rechts



GGW links



GGW rechts

Begründung?

4

6. Erkläre, warum man für starke Säuren das chemische Gleichgewicht vernachlässigen kann, während das Gleichgewicht für schwache Säuren eine grosse Rolle spielt. Leite dafür den Ausdruck für  $K_s$  her und argumentiere mit der Gleichgewichtslage.

$K_s$  ist die Gleichgewichtskonstante von Säuren.  $K_s = \frac{[Produkt 1] \cdot [Produkt 2]}{[Edukt]}$

Ist  $K_s$  gross, hat man grosse Produkte, kleine Edukte und eine schwächere Säure. Das Gleichgewicht ist somit bei den Produkten rechts.

Bei starken Säuren ist das chemische GGW vernachlässigbar, weil man nur durch die Eduktekonzentration teilt und die genau die der Säure ist. Wenn die Eduktkonzentration also klein ist, weil es eine starke Säure ist, berechnet man nur einen kleinen Unterschied Bsp:  $K_s = \frac{3 \cdot 2}{1} = 6$

also wäre hier diese starke Säure also vernachlässigbar. [Rest auf letzter Seite!]

2 P



7.

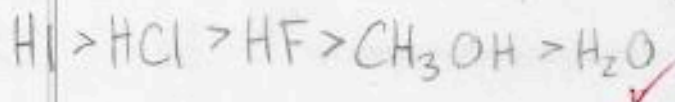
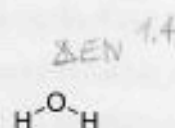
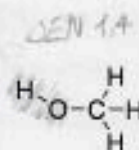
- a) Mithilfe welcher beiden Prinzipien lässt sich die Stärke einer Säure abschätzen? Erkläre auch, was die beiden Prinzipien aussagen.

**Polarität:**  
Je höher  $\Delta EN$  zweier Atome, desto einfacher lässt sich eines abspalten, desto polarer ist die Bindung. Unpolare Bindungen sind alle unter  $0,5$ .

**Polarisierbarkeit:**

Je grösser ein Atom, desto mehr Schalen hat es und desto leichter ist es ein Proton abzugeben, desto stärker ist eine Säure.  $\rightarrow$  Zurechnung

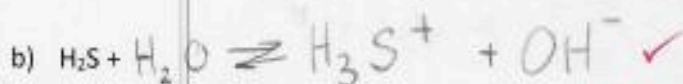
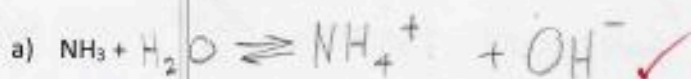
- b) Ordne die folgenden Moleküle nach ihrer Säurestärke.



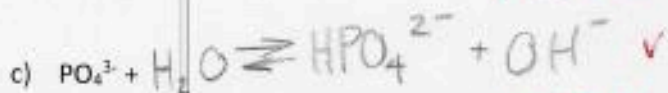
3,5

4 P

8. Die folgenden Basen reagieren mit einem Überschuss Wasser: Schreibe eine Reaktionsgleichung für jeweils alle theoretisch möglichen Protonenübertragungen auf!



1 weitere



2 weitere



1,5

4 P

9. Kreuze an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind. Falsch Antworten geben Minuspunkte. Die Aufgabe kann nicht weniger als 0 Punkte geben.

Je kleiner der  $K_s$ -Wert ist,

- a) desto geringer ist die Tendenz zur Abgabe von Elektronen.
- b) desto weiter liegt das Protolysegleichgewicht auf der Seite der Produkte.
- c) desto weiter liegt das Protolysegleichgewicht auf der Seite der Edukte.
- d) desto schwächer ist die korrespondierende Base.

richtig

falsch

☒
☐
☐
☒
☒
☐
☒
☐

Bei starken Säuren...

- e) liegt das Protolysegleichgewicht auf der Seite der Edukte.
- f) sind die korrespondierenden Teilchen ebenfalls <sup>stark</sup> schwach.
- g) entspricht die  $H^+$ -Ionen-Konzentration im Gleichgewicht der Anfangskonzentration der Säure.
- h) entspricht die Säurekonzentration im Gleichgewicht **genau** der Anfangskonzentration der Säure.

☒
☐
☐
☒
☐
☒
☒
☐

0,75  
~~1~~

2 P

[Aufgabe 6 Fortsetzung:]

Hat man jedoch eine schwache Säure, ~~also~~ also eine hohe Eduktkonzentration, macht das etwas am Gleichgewicht aus, da bsp:  $\frac{3 \cdot 2}{6} = 1$  /  $\frac{3 \cdot 2}{60} = 0.1$ . ✓