

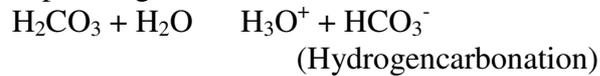
Chemieschulaufgabe

1. Dissoziation von Säuren

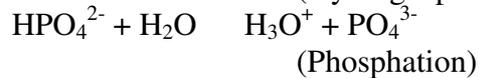
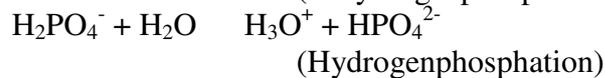
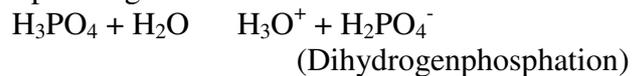
(1) einprotonige Säuren



(2) zweiprotonige Säuren



(3) dreiprotonige Säuren



2. Quantitative Betrachtung der Neutralisation

(V) Rkt. von verd. HCl mit verd. Natronlauge.

Eine unbekannte Menge an Natronlauge soll bestimmt werden. Dazu werden eingesetzt:

Universalindikator (rot/grün/blau)

verd. Salzsäure der Konzentration 0,1 mol/l

Größen

Masse	m	g
Stoffmenge	n	mol
Volumen	V	l
Molare Masse	M	g/mol
Molares Volumen	V_m	l/mol
Konzentration	c	mol/l

Größengleichungen:

$$M = \frac{m}{n}$$

$$V_m = \frac{V}{n}$$

$$c = \frac{n}{V}$$

Die Zugabe der Maßlösung (Lösung bekannter Konzentration), HCl in der Bürette ermöglicht verschiedene Größen der Probelösung (Lösung unbekannter Konzentration), Natronlauge im Ermaiehrkolben.

Diese Bestimmung nennt man Titration, im speziellen Fall Säure – Base – Titration

3. Redoxreaktionen

Mg – Band wird verbrannt in reinem Sauerstoff und in Bromatmosphäre. Heftige Rkt. in beiden Fällen.

Mg gibt bei beiden Rkt Elektronen ab. Es wird in beiden Fällen oxidiert.

Oxidation:

Vorgang bei dem ein Stoff Elektronen abgibt.
Elektronenabgabe

Sauerstoff und Brom nehmen Elektronen auf; sie werden dadurch reduziert.

Reduktion:

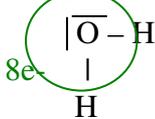
Vorgang, bei dem ein Stoff Elektronen aufnimmt.

Redoxreaktionen sind chem. Rkt bei denen Elektronen von einem Stoff zum anderen übergehen.

Reduktionsmittel = Elektronendonator

Oxidationsmittel = Elektronenakzeptor

4. Oxidationszahl



Zuordnung der freien e-Paare dem elektronegativerem Partner.

Ordnet man die Bindungselektronen in einem Teilchen dem elektronegativerem Partner zu, so erhält man aus der Differenz der Valenzelektronenzahl und der formalen Ladung die Oxidationszahl.

Oxidationszahl für O in H₂O

6 Valenzelektronen – 8 Elektronen = -II Oxidationszahl

5. Regeln zum Aufstellen von Oxidationszahlen

- Bei Verbindungsmolekülen/Formeleinheiten ergibt die Summe der Oxidationszahlen Null
- Elemente (Atome/Moleküle) erhalten stets die Oxidationszahl Null (z.B. Cl_2 ; S; Na)
- Bei einfachen Ionen (Atomionen) entspricht die Oxidationszahl der Teilladung Al^{3+} : Oxz. III
- Bei komplexen Ionen (Molekürionen) entspricht die Summe der Oxidationszahlen der Ladung
- In Verbindungen haben Sauerstoff und Wasserstoff folgende Oxidationszahlen: O : -II H : +I

Bei Redoxreaktionen ändert sich die Oxidationszahl der beteiligten Stoffe.

Es gilt

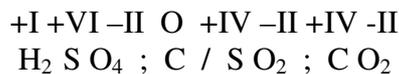
Oxidation = Erhöhung der Oxidationszahl

Reduktion = Erniedrigung der Oxidationszahl

6. Entwickeln von Redoxreaktionen

Rkt. von konz. Schwefelsäure mit Kohlenstoff unter Bildung von Kohlenstoffdioxid und Schwefeldioxid.

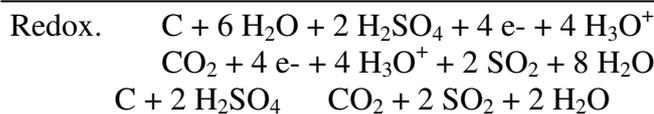
- Anschreiben der Edukte und Produkte mit Oxidationszahlen



- Aufstellen der Teilreaktionen



- Aufstellen der Redoxreaktion mit ausgeglichener Elektronenbilanz.



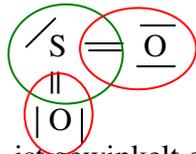
7. Schwefeldioxid

Bildung:

In einer O_2 Atmosphäre wird Elementarer Schwefel verbrannt (Standzylinder, Verbrennungslöffel). In einer fahlblauen Flamme entsteht das stechend riechende Gas Schwefeldioxid.



Aufbau:



SO₂ ist gewinkelt gebaut. Es besitzt Dipolcharakter.

Besonderheit:

Beim Schwefel wird das Elektronenoktett überschritten. Ihm können formal 10e⁻ zugeordnet werden. Damit hat die Oktettregel für Schwefel keine Gültigkeit.

Allgemein gilt:

Die Oktettregel ist nur auf die Elemente, der 2. Periode uneingeschränkt anwendbar.

Deutung:

Desinfektions- und Konservierungsmittel Wein / Trockenobst.
Bleichmittel Wolle, Seide

8. Schweflige Säure

Bildung:

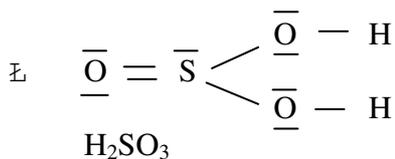
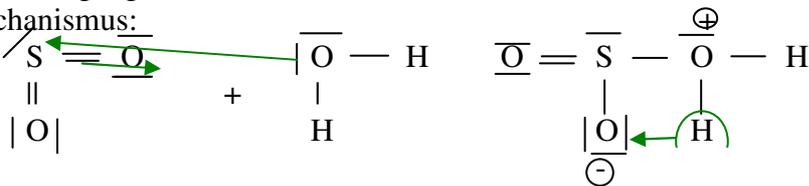
Rkt. von SO₂ mit Wasser. Die Schwefeldioxidatmosphäre, färbt eine blaue Bromtymolblausg. gelborange (Wechsel von alkalisch zu saurer Rkt.)



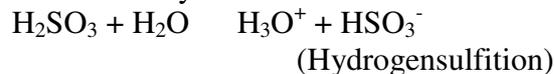
Reaktionspfeil für umkehrbare Reaktion

Die Verbindung H₂SO₃ ist sehr instabil und zerfällt leicht in die Ausgangsstoffe.

Mechanismus:



Reaktionen: Protolysen



Reaktion mit unedelen Metallen:

Mg wird mit ver. H₂SO₃ versetzt => Gasentwicklung H₂ wird frei.

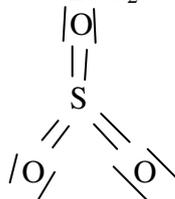


9. Schwefeltrioxid

Herstellung:

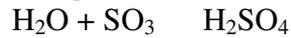
Schwefeltrioxid, ein weißer Feststoff, entsteht aus Schwefeldioxid und Sauerstoff unter Katalysatoreinsatz. (400° + Kat)

Aufbau: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$

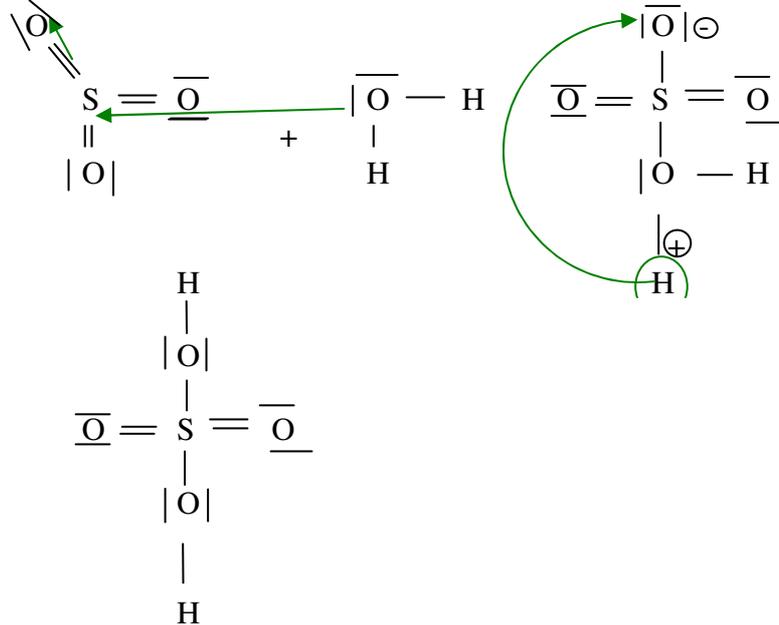


10. Schwefelsäure

Herstellung:



Mechanismus:



H_2SO_4

Schwefelsäure hat die Eigenschaft anderen Stoffen Wasser zu entziehen – dies nennt man hygroskopische Wirkung.

Schwefelsäure wird deshalb als Trocknungsmittel bei verschiedenen chem. Prozessen verwendet.

11. Salpetersäure

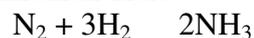
Salpetersäure gilt als Halbfertigprodukt. Es wird weiterverarbeitet zu:

- Düngemittel
- Medikamenten
- Insektiziden
- Kunststoffen
- Sprengstoffen

Herstellung

(1) Oswald-Verfahren

Ammoniak-Hers.



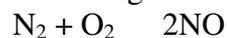
Verbrennung von NH_3



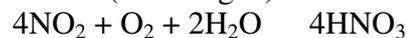
(Platin)

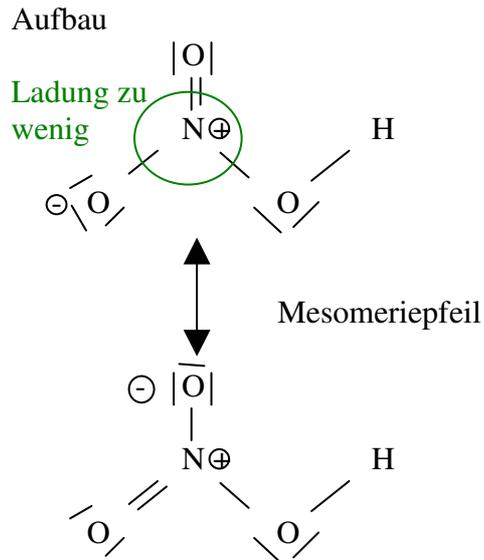


(2) Luftverbrennung



(Lichtbogen) hoher Energieverbrauch nötig



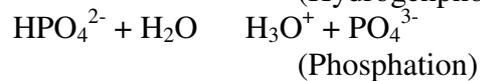
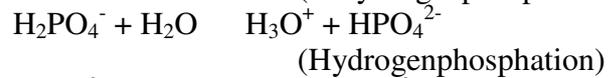
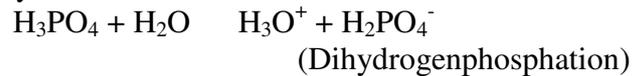


12. Phosphorsäure

Herstellung



Protolysen



Salze



13. Disproportionierung

Edukt: mittlere Oxidationszahl

Produkt: 1. höhere 2. niedrigere Oxidationszahl

14. Synproportionierung

Edukt: 1. höhere 2. niedrigere Oxidationszahl

Produkt: mittlere Oxidationszahl

15. Grundwissen

Hypochloridion



Formaldehyd



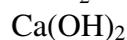
Branntkalk



Braunstein



Kalkwasser



Atombindung

Zusammenhalt von Nichtmetallatomen durch gem. bind e-
- Paar

Formeleinheit

Aufgebaut aus Metall
und Nichtmetall

Titration

Bestimmung von Daten
einer Probelösung durch eine Maßlösung

16. Nachweise

O ₂	Glimspanprobe
H ₂	Knallgasprobe
CO ₂	Kalkwassertrübung
Cl ⁻	weißer ND bei AgNO ₃
Br ⁻	gelblicher ND bei AgNO ₃
I ⁻	gelber ND bei AgNO ₃
SO ₄ ²⁻	weißer ND bei BaCl ₂
Fe ³⁺	roter Farbstoff mit Thiozyanation SCN ⁻
Li ⁺	rote Flammenfärbung
Na ⁺	orange Flammenfärbung
K ⁺	violette Flammenfärbung
CO ₃ ²⁻	Aufschäumen mit verd. Salzsäure
J ₂	Blau-schwarze Farbe nach Hinzugeben von Stärkelsg.
MnO ₂	Brauner Feststoff flockt aus

17. Indikatoren

	Sauer	Neutral	Basisch
Universalindikator	rot/gelb	grün	blau
Bromtymolblau	gelbrot	grünlich	blau
Phenolphthalein	farblos	farblos	rotviolett