

My knowledge

Fabrizio Cortesi

March 12, 2023

Introduction

Hello there!

Contents

1 Mathematics	3
1.1 Basic	3
1.1.1 Nomenclature	3
1.1.2 Greek letters	3
1.1.3 Number sets	4
1.1.4 Powers, roots and logs	4
1.1.5 Trigonometry	4
1.2 Equations	4
1.3 Polynomials	5
1.3.1 Lineaer	5
1.3.2 Quadratic	5
1.4 Vectors	5
2 Physics	7
2.1 Units	7
2.1.1 SI	7
2.1.2 Derived	7
2.1.3 Formulas	7
2.1.4 Constants	8
2.1.5 Conversions	8
2.2 Laws & Principles	8
2.3 States of matter	8
3 German	9
3.1 Nomenclature	9
3.2 Verbs	9
3.2.1 Tenses	9
3.2.2 Modi	9
3.3 Satzglieder	9
3.3.1 Prädikat	9
3.3.2 Subject	10
3.3.3 Objekt	10
3.3.4 Adverbial	10
3.3.5 Attributes	10
3.3.6 Apposition	11
3.4 Syntax	11
3.4.1 Satzarten	13

3.4.2	Nebensatzarten	14
3.4.3	Relativsatz	14
3.5	Stilistik	15
4	Chemistry	16
4.1	The Periodic Table	16
4.2	The Electron	17
4.3	Stoichiometry	17
4.3.1	Exothermic & Endothermic	18
4.4	Mixtures	18
4.4.1	Separation methods	19
4.5	Bonds	19
4.5.1	Covalent bonding	19
4.5.2	Ionic bonding	20
4.5.3	Metal bonding	20
4.5.4	Geometry	20
4.6	Reactions	21
4.6.1	Solution	21
4.6.2	Acid-Base	21
4.6.3	Precipitation	21
4.6.4	Redox	21
4.6.5	Electrical current in salty solutions	21
4.7	Random	22
5	Worth saving	23
5.1	Glitch token	23
5.2	Quotes	23

1 Mathematics

1.1 Basic

1.1.1 Nomenclature

$$\begin{array}{ll}
 \overbrace{\text{summands}}^{\text{addition}} & \overbrace{\text{terms}}^{\text{subtraction}} \\
 \text{augend} + \text{addend} = \text{sum} & \text{minuend} - \text{subtrahend} = \text{difference} \\
 \\
 \overbrace{\text{factors}}^{\text{multiplication}} & \overbrace{\text{fraction}}^{\text{division}} \\
 \text{multiplier} \cdot \text{multiplicand} = \text{difference} & \frac{\text{nominator}}{\text{denominator}} = \frac{\text{dividend}}{\text{divisor}} = \text{ratio, quotient} \\
 \\
 \overbrace{\text{base}^{\text{exponent}}}^{\text{exponentiation}} & \overbrace{\sqrt[n]{\text{radicand}}}^{\text{degree}} = \text{root} \\
 \text{power} & \log_{\text{base}}(\text{numerus}) = \text{logarithm} \\
 \\
 \overbrace{|x| = \begin{cases} x, & \text{if } x \geq 0 \\ -x, & \text{if } x < 0 \end{cases}}^{\text{absolute value}} & \overbrace{n! = \prod_{i=1}^n i}^{\text{factorial}} \\
 & \overbrace{a \equiv b \pmod{n}}^{\text{modulos}} \\
 \\
 \overbrace{\sum_{i=m}^n a_i}^{\text{summation}} & \overbrace{\prod_{i=m}^n a_i}^{\text{product of a sequence}} \\
 a_m + a_{m+1} + \dots + a_{n-1} + a_n & a_m \cdot a_{m+1} \cdot \dots \cdot a_{n-1} \cdot a_n \\
 \\
 \overbrace{f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}}^{\text{derivative}} & \overbrace{\int_a^b f(x) dx}^{\text{integral}}
 \end{array}$$

1.1.2 Greek letters

Greek Letters									
Name	Alpha	Beta	Gamma	Delta	Epsilon	Zeta	Eta	Theta	
Lowercase	α	β	γ	δ	ϵ	ζ	η	θ	
Uppercase	A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ	
Name	Iota	Kappa	Lambda	Mu	Nu	Xi	Omicron	Pi	
Lowercase	ι	κ	λ	μ	ν	ξ	o	π	
Uppercase	I	K	Λ	M	N	Ξ	O	Π	
Name	Rho	Sigma	Tau	Upsilon	Phi	Chi	Psi	Omega	
Lowercase	ρ	σ	τ	υ	ϕ	χ	ψ	ω	
Uppercase	P	Σ	T	Υ	Φ	X	Ψ	Ω	

1.1.3 Number sets

$\mathbb{N}^+ = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$	= Natural numbers
$\mathbb{N}_0 = \{0, 1, 2, \dots\}$	= Whole numbers
$\mathbb{Z} = \{-1, 2, -3, \dots\}$	= Integer numbers
$\mathbb{Q} = \left\{-\frac{4}{7}, 3, \dots\right\}$	= Rational numbers
$\mathbb{R} = \{\pi, \sqrt{2}, \dots\}$	= Real numbers
$\mathbb{C} = \{a + bi\}$	= Complex numbers

1.1.4 Powers, roots and logs

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad a^{\frac{b}{c}} = (\sqrt[c]{a})^b = \sqrt[c]{a^b}$$

$$a^n \cdot a^m = a^{m+n} \quad \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[m]{a} = \sqrt[\frac{1}{n} + \frac{1}{m}]{a} \quad \log_n(a \cdot b) = \log_n(a) + \log_n(b)$$

$$a^n : a^m = a^{m-n} \quad \sqrt[n]{a} : \sqrt[m]{a} = \sqrt[\frac{1}{n} - \frac{1}{m}]{a} \quad \log_n(a : b) = \log_n(a) - \log_n(b)$$

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n \quad \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[m]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b} \quad \log_n(a) \cdot \log_m(a) = \log_?(?)$$

$$a^n : b^n = (a : b)^n \quad \sqrt[n]{a} : \sqrt[m]{b} = \sqrt[n]{a : b} \quad \log_n(a) : \log_m(a) = \log_n(m)$$

$$(a^n)^m = a^{m \cdot n} \quad \sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a} \quad \log_{a^n}(b^m) = \frac{m \cdot \log_a(b)}{n}$$

$$x^{\log_b(y)} = b^{\log_b(x) \log_b(y)} = y^{\log_b(x)}$$

$$\log_m(x) = \frac{\log_n(x)}{\log_n(m)}$$

1.1.5 Trigonometry

$$\sin(x) = \frac{O}{H} \quad \cos(x) = \frac{A}{H} \quad \tan(x) = \frac{O}{A}$$

$$\frac{\sin(\alpha)}{a} = \frac{\sin(\beta)}{b} \quad \text{if given angel isn't opposite to longer side} \implies \text{2 solutions}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos(\gamma)}$$

1.2 Equations

Indeterminate & coefficients $\frac{1}{x}, 2^n$ are not polynomials

Grundmenge: \mathbb{G}

Function domain, Defintionsmenge: \mathbb{D}

Solution set, Lösungsmege: \mathbb{L}

From the function domain we remove where the denominator is 0 or the radicand negative is
Taking a root loses solutions $x^2 = 4$ because $x = 2$ loses $x = -2$

For the same reason exponentiation adds solutions

Inequality invert \wedge to \vee if multiplied/divided by negative numbers

For roots and absolute divide equation in positive and negative side

where $>$ becomes $<$ and for $x <= >$ and, $x >= >$ or

$$x = x \quad 0 = 1$$

1.3 Polynomials

1.3.1 Lineaer

$$\text{Definition: } y = f(x) = \overbrace{mx + q}^{\text{standard}} = \overbrace{m(x - u) + v}^{\text{point}}$$

From $P_1(x_1, y_1)$ and $P_2(x_2, y_2)$ one can get $m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ From m and $P(x, y)$ one can get $q = y - mx$

X-intersect: $x = q$ Y-intersect: $y = -\frac{q}{m}$ Preserve vector addition: $f(a + b) = f(a) + f(b)$ Preserve scalar

multiplication: $a \cdot f(b) = f(a \cdot b)$ 90° slope: $m_2 = -\frac{1}{m}$

1.3.2 Quadratic

$$\text{Definition: } y = f(x) = \overbrace{ax^2 + bx + c}^{\text{standard}} = \overbrace{a(x - x_1)(x - x_2)}^{\text{factored}} = \overbrace{a(x - u)^2 + v}^{\text{vertex}}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Discriminant: $D = b^2 - 4ac$

Y-intersect: $y = c$ Vertex: $S, V = P\left(-\frac{b}{2a}, f(x)\right) = P\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a}\right)$

- if $a > 0$, parabola opens upwards - if $a < 0$, parabola opens downwards

1.4 Vectors

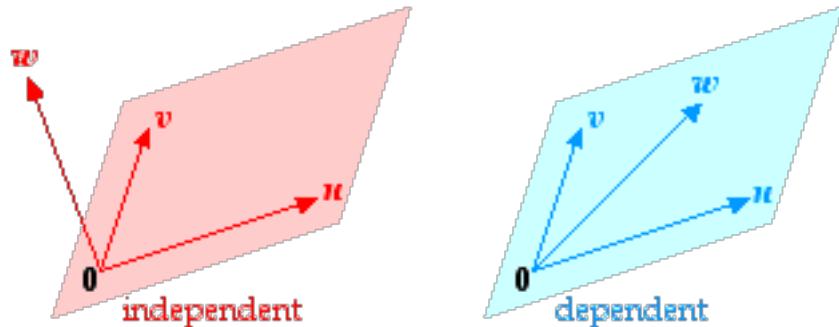
$$\vec{v} = \vec{0}v = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$\vec{AB} = \begin{pmatrix} B_x - A_x \\ B_y - A_y \end{pmatrix} \quad \vec{BA} = \begin{pmatrix} A_x - B_x \\ A_y - B_y \end{pmatrix}$$

$$\vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \vec{v}_3 = \begin{pmatrix} v_{1x} + v_{2x} \\ v_{1y} + v_{2y} \end{pmatrix}$$

$$n \cdot \vec{v} = \begin{pmatrix} n \cdot v_x \\ n \cdot v_y \end{pmatrix}$$

$$|a|$$



A set of vectors is linearly **dependent** if one of them is a **linear combination** of the others. (or 0 because you can multiply the other by 0)

2 Physics

Physics is **the branch of science that deals with the structure of matter and how the fundamental constituents of the universe interact**. It studies objects ranging from the very small using quantum mechanics to the entire universe using general relativity.

2.1 Units

[Seven dimensions](<https://www.youtube.com/watch?v=bI-FS7aZJpY>) [s, m, kg, A, K, cd, mol]

2.1.1 SI

mass $m[\text{kg}]$ in kilograms

length $l[\text{m}]$ in meters

time $t[\text{s}]$ in seconds

current $I[\text{A}]$ in ampere

temperature $T[\text{K}]$ in kelvin

amount of substance $n[\text{mol}]$ in mole

luminous intensity $I_v[\text{cd}]$ in candela

2.1.2 Derived

[s, m, kg, A, K, cd, mol]

$$\text{Density: } \rho = \frac{m[\text{kg}]}{V[\text{m}^3]} \Rightarrow [0, -3, 1]$$

$$\text{Force: } F[\text{N}] = m[\text{kg}] \cdot a\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right] \Rightarrow [-2, 1, 1]$$

$$\text{Pressure: } p[\text{Pa}] = \frac{F[\text{N}]}{A[\text{m}^2]} \Rightarrow [-2, -1, 1] \quad (1)$$

$$\text{Coefficient of thermal expansion: } \alpha\left[\frac{1}{\text{K}}\right] = \frac{1}{\Delta T[\text{K}]} \Rightarrow [-1]$$

$$\text{Energy: } E[\text{J}] = P[\text{W}] \cdot t[\text{s}] \Rightarrow [-2, 2, 1]$$

$$\text{Energy: } E[\text{J}] = P[\text{W}] \cdot t[\text{s}] \Rightarrow [-2, 2, 1]$$

2.1.3 Formulas

$$\text{Static fluid pressure: } \rho\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right] \cdot g\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right] \cdot h[\text{m}]$$

$$\text{Buoyancy: } F_B = -\rho g V = -ma$$

$$\text{Linear expansion: } \Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$\text{Volumetric expansion: } \Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T \quad \gamma \approx 3 \cdot \alpha$$

$$\text{Density with temperature change: } \rho_1 = \frac{\rho_0}{1 + \delta \cdot \Delta T}$$

$$\text{Ideal gas law: } PV = nRT$$

2.1.4 Constants

STP Standard Temperature Pressure: 273.15K 10^5Pa

$$g_{\text{earth}} = 9.81\text{m} \cdot \text{s}^2$$

$$\alpha_{\text{material}} =$$

2.1.5 Conversions

Temperature: $0^\circ\text{C} = 273.15\text{K} = 32^\circ\text{F}$ ${}^\circ\text{F} = {}^\circ\text{C} \cdot \frac{5}{9} + 32$ ${}^\circ\text{C} = \text{K} + 273.15$

Pressure: $1\text{bar} = 10^5\text{Pa}$ $1\text{Torr} = 1\text{mmHg} = 133.3\text{Pa}$ $1\text{atm} = 101'325\text{Pa}$

Speed: $1\frac{\text{km}}{\text{h}} = 3.6\frac{\text{m}}{\text{s}}$

2.2 Laws & Principles

An object immersed in a fluid experiences a **buoyant force** that is equal in magnitude to the force of gravity on the displaced fluid.

That the pressure exerted on a **fluid** in an enclosed container is transmitted **equally and undiminished** to all parts of the container** and acts at right angle to the enclosing walls

2.3 States of matter

3 German

A summary of the German language syntax

3.1 Nomenclature

verben:

Tempus = Tense = präsens / präteritum...

Modi = Indikativ / Konjunktiv I & II / Imperativ

Genus = Aktiv / Passiv

Verbarten = Hilfsveben / Modalverb / Vollverben

3.2 Verbs

Verbs are sometimes used

3.2.1 Tenses

HV = Hilfsveben = Sein / Haben / Werden

MV = Modalverb = dürfen / können / mögen / müssen / sollen / wollen

Vollverben = verbi nurmai

Partizip II = gespielt

Präsens = Verb in präsens

Präteritum = Verb in präteritum

Perfekt = HV präsens + Partizip II

Plusquamperfekt = HV präteritum + Partip II

Futur I = Werden + Infinity

Futur II = Werden + Partizip II + haben/sein

Beim Hauptsatz + nebesatz gilt: Präteritum + Plusquamperfekt / Präsens + Perfekt

	Präsens	Präteritum	Perfekt	Plusquamperfekt	Futur I	Futur II
Ich	spiele	spielte	habe gespielt	hatte gespielt	werde spielen	werde gespielt haben
Du	spielst	spieltest	hast gespielt	hattest gespielt	wirst spielen	wirst gespielt haben
Er/Sie/Es	spielt	spielte	hat gespielt	hatte gespielt	wird spielen	wird gespielt haben
Wir	spielen	spielten	haben gespielt	hatten gespielt	werden spielen	werden gespielt haben
Ihr	spielt	spieltet	habt gespielt	hattet gespielt	werdet spielen	werdet gespielt haben
Sie/Sie	spielen	spielten	haben gespielt	hatten gespielt	werden spielen	werden gespielt haben

3.2.2 Modi

3.3 Satzglieder

GBC_Satzglieder_2022.pdf

3.3.1 Prädikat

Prädikat = Verb (a piece may be at the end)

Einfach \Rightarrow Der Löwe **brüllt**.

Imperativ \Rightarrow **Lauf** schneller.

Verbzusatz \Rightarrow Er **wandete** sich ab.

MV + Verb \Rightarrow Er **wollte** besser lernen.

Verneinung ⇒ Ich **habe** das **nicht gekauft**.
 Reflexivpronomen ⇒ Er **setz sich** auf die Bank.

3.3.2 Subject

The only one that is in Nominativ.
 Person un numeros of the Subject change the conjugation of the predicate.

GN = Gleichsetzungsnominativ ⇒ $\overbrace{\text{Er}}^{\text{Subject}} \overbrace{\text{ist / Wird / Heisst / Bleibt}}^{\text{Predikat}} \overbrace{\text{Student}}^{\text{GN}}$

3.3.3 Objekt

AO = Akkusativobject = who or what? ⇒ Ich lese **ein Buch**.
 DO = Dativobject = wem / whom? ⇒ Er gratuliere **ihr**.
 GO = Genitivobject = wessen / whose? ⇒ Sie bedarf **seiner Hilfe**.
 PO = Präpositionalobject = Präposition + who / whom ⇒ Ich denke **an dich**

Akkisativ = ; - für - um - durch - gegen - ohne Dativ = ; aus - bei - mit - nach - seit - zu - von

3.3.4 Adverbial

Adverbials describe the circumstances

Adverbiale des Ortes (Lokalbestimmung)	Wo? Wohin? Woher? Wie weit?	Ort Richtung Herkunft Ziel	Er wohnt auf dem Lande. Sie gehen ins Theater. Sie kommt aus der Küche. Wir fahren bis Andermatt.
Adverbiale der Zeit (Temporalbestimmung)	Wann? Seit wann? Wie lange? Wie oft?	Zeitpunkt Beginn Dauer Häufigkeit	Er kam um zwei Uhr. Seit fünf Jahren hinkt er. Der Flug dauerte 6 Stunden. Sie kommt zweimal pro Woche.
Adverbiale der Art (Modalbestimmung)	Wie? Wie viel? Womit?	Art Menge Mittel	Sie lächelte freundlich. Das Buch kostet Fr. 20.- Er schreibt mit Kreide.
Adverbiale des Grundes (Kausalbestimmung)	Warum? Weshalb?	Grund	Er fehlte wegen Krankheit. Wegen starker Schneefälle kam er zu spät.

3.3.5 Attributes

Das Attribut ist kein Satzglied.

Artikel (selten hervorgehoben)	<i>Einem</i> Hungrigen vergeht <i>der</i> Tanz.
Adjektiv	Schlechte Nachrichten gehen auch durch <i>geschlossene</i> Türen.
Adverb	Der Schrank <i>hier</i> gefällt mir.
Pronomen	Jeder Mensch hat <i>seine</i> Fehler.
Nomen im Genitiv	Die Leine <i>des Hundes</i> sollte nicht zu lang sein
präpositionale Wendung	Ein Loch <i>im Dach</i> verdirbt das ganze Haus.

3.3.6 Apposition

Die apposition ist kein Satzglied.

Es erläutert die Nomen näher und steht im gleichen Fal.

Martin, **unser Torwart**, ist leider krank.

Johannes Gutenberg, **der Erfinder des Buchdrucks**, lebte in Mainz.

3.4 Syntax

GBC_Syntax_2022.pdf

Was Sie über Sätze wissen sollten

Sätze sind gedankliche und grammatische Konstruktionen, die in ihrer Abfolge einen gewissen Sinn ergeben. Sie gehen vom Einzelsatz über Satzverbindungen bis hin zum komplexen Textgebilde.

Wir unterscheiden

- Hauptsatz:**
- kann allein oder in Verbindung mit Nebensätzen (NS) stehen
 - besteht aus Subjekt und Prädikat, weitere Satzglieder möglich
 - Personalform des Verbs steht an 2. Stelle
 - zweiteilige Prädikate bilden eine verbale Klammer

Bsp.: *Er isst in seinem Zimmer am Abend ein köstliches Dessert.*

Er hat in seinem Zimmer am Abend ein köstliches Dessert gegessen.

- Ellipse:** = unvollständiger Satz, da ein Elementarsatzglied fehlt

Bsp.: *Hab keine Zeit! (Ich hab keine Zeit.)*

Komm und hilf gefälligst mit!

Gesprächsszene: „Beruf?“
„Soldat.“
„Wann und wo geboren?“
„Stettin, 12. Januar 1910!“

- Nebensatz:**
- ist vom Hauptsatz abhängig und sollte nicht allein stehen
 - Personalform des Verbs steht am Satzende, Subjekt
 - wird klassifiziert nach Einleitewort und seiner Stellung in Bezug zum Hauptsatz
 - wird in der Regel durch Komma vom Hauptsatz getrennt
 - Sonderstellung haben Partizipialgruppen und erweiterte Infinitivkonstruktionen

Weil ich keine Zeit habe, komme ich nicht mit. (**Konjunktionsatz, Vordersatz**)

Der Mann, der die Strasse überquerte, kam mir bekannt vor. (**Relativsatz, Zwischensatz**)

Sie fragte ihn, wann er sie zu letzten Mal gesehen habe. (**indirekter Fragesatz, Nachsatz**)

Aus vollem Halse lachend, verliess er das Lokal. (**Partizipialsatz = Komma ist fakultativ**)

Verbindungen von Sätzen

Satzverbindung (auch Parataxe) = HS + HS (einander nebengeordnet)

Satzgefüge (auch Hypotaxe) = NS + HS oder umgekehrt (einander untergeordnet)

Vordersatz: NS vor HS

Zwischensatz: NS unterbricht HS

Nachsatz: NS steht nach HS

3.4.1 Satzarten

Eine Teilsatz ist ein einzelne HS oder NS.

Fragment/Ellipse: fehlt etwas \Rightarrow Wegen Krankheit geschlossen.

HS: Der einfache Satz \Rightarrow Wir haben wegen Krankheit geschlossen.

SV: Satzverbindung = HS + HS \Rightarrow Die Temperatur ist gefallen, und es schneit bereits.

SG: Satzgefüge = NS + HS

Vordersatz: NS + HS \Rightarrow Weil die Temperaturen gefallen sind, schneit es jetzt.

Zwischensatz: HS + NS + HS \Rightarrow Es schneidet, weil die Temperaturen gefallen sind, jetzt.

Nachsatz: HS + NS \Rightarrow Es schneidet jetzt, weil die Temperaturen gefallen sind.

Zusammengezogene: NS fehlt etwas \Rightarrow Die Blumen machen den Garten, nicht der Zaun.

3.4.2 Nebensatzarten

Gruppe A

Typische Nebensätze: mit Einleitewort, die gebeugte Verbform steht am Schluss

1. Der Relativsatz (RS)

Hier sehen wir Tim, der auf Löwenjagd geht.

2. Der Konjunktionalssatz (KS)

Löwen sind gefährlich, wenn man sie angreift.

3. Der Interrogativsatz (IF)

Der Löwe fragt sich, wer von ihnen der stärkere sei.

Gruppe B

**Untypische Nebensätze: Einleitewort fehlt meistens
Verb hat eine besondere Form bzw. Stellung**

4. Der unechte Hauptsatz (UH)

Ich glaube, Struppi unterschätzt den Löwen.

Lässt sich leicht in einen echten Nebensatz verwandeln.

(dass/wenn) Ich glaube, dass Struppi den Löwen unterschätzt.

5. Der Partizipialsatz (PS)

Die Gefährlichkeit der Löwen unterschätzend, bellt Struppi sie an.

6. Der Infinitivsatz (IS)

Ohne lange zu zögern, stürzt er sich auf den Löwen.*

In diesem Nebensatz kommt das Verb nicht in einer konjugierten Form vor, sondern steht im Infinitiv (=Grundform)

3.4.3 Relativsatz

wird durch ein Relativpronomen eingeleitet: der, die, das; welcher, welche, welches, oder mit einem Relativadverb: wo, womit, wofür

Der Mann, der den Fernsehapparat repariert,
sagt zu der Frau, die sich über den schlechten Empfang beklagthat:

“Ich habe das Geräusch gefunden, **das Sie stört**“.

3.5 Stilistik

GBC_Stilistik.2023.pdf

We use rhetorical figures to make the text more interesting.

metaphor: Break someone's hearth

Comparison: He fights like a lion

gathering / Raffung: He came, saw and conquered

paradox: Life is death

inversion: High is the Eiffel Tower

Citation: ”Did I ever tell you what the definition of insanity is? Insanity is doing the exact... same fucking thing... over and over again expecting... shit to change... That. Is. Crazy.”

Michael Mando: Vaas Montenegro

Cross position (chiasm): One for all, all for one.

pleonasm: She was personally present.

Sentence Fragment (Ellipse): Nice!

oxymoron: Loving hate:

Rhetorical question: Am I insane?

irony: A fire station burns down.

euphemism: The release of employees.

alliteration: Sally sells seashells by the sea shore.

How much wood could a woodchuck chuck if a woodchuck could chuck wood?

4 Chemistry

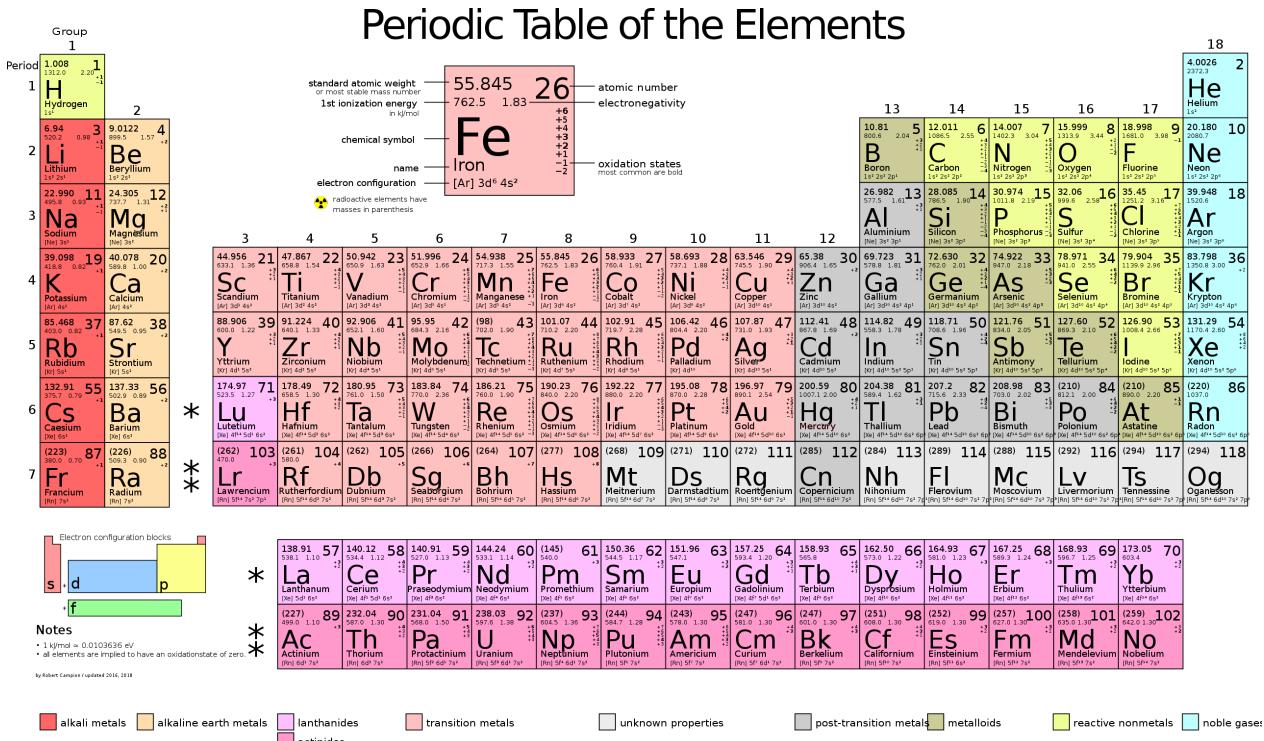
Source: Crash Course Chemistry

Chemistry is the scientific study of the **properties and behavior** of matter.

4.1 The Periodic Table

Source: The Periodic Table: Crash Course Chemistry #4

Source: The Periodic Table Song



Relative atomic mass (deprecated atomic weight) is ratio to the atomic mass unit (amu), see Stoichiometry
Going down the table increases the radii of the atom (more shells).

Going right decreases the radii because more protons = more force inward.

Dmitri Mendeleev The Father of the Periodic Table.

Protons atom type/number

neutron stable / unstable (isotopes)

electron negative (cation + & anion-, ions)

Alkali Metals Also known as group IA

Very reactive, malleable, ductile, conductors

Can explode when exposed to water (especially Cesium and Francium)

Stored in inert gas or oil

Alkaline Earth Metals Also known as group IIA

Smaller atomic radii than alkali metals

Readily form divalent cations

Transition Metals Side group

Fairly unreactive, malleable

High melting point, conductive

Wide oxidation range

Low ionization energy

Halogens Also known as group VIIA

Highly reactive with alkali and alkaline earth metals

Nobel gas Also known as group VIIIA

Non-reactive

High ionization energy

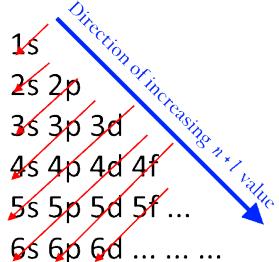
Ionization energy increases up and right

Electron affinity increases up and right (except noble gas) (how easy to gain an extra electron)

4.2 The Electron

Source: The Electron: Crash Course Chemistry #5

Each orbital describes where the electron is most likely to be found.



Aufbau Principle Electrons fill orbitals of the lowest energy first.

Pauli Exclusion Principle A maximum of two electrons with opposite spin can fit in an orbital.

Hund's Rule Electrons will fill all orbitals of a sublevel with one electron before pairing up.

Octet rule All tend to have 8 electrons in the outermost shell to become stable.

Number of electrons per shell: $2n^2$

The electron configuration $1s^2$ means: first shell, s orbital, 2 electrons

The filling sequence is: $1s^1 \Rightarrow 1s^2 \Rightarrow 1s^2 2s^1 \Rightarrow 1s^2 2p^1$

4.3 Stochastics

Stoichiometry is the relationship between the quantities of reactants and products before, during, and following a chemical reaction.

$$1.00 \cdot 10^{-23} \text{ (in units of } \text{amu})$$

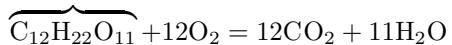
¹⁰ Molar mass of $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ is 94.11 g/mol. The density of ethanol is 0.789 g/mL at 20°C.

Molar mass mol · Relative atomic mass = (Weight of one mol of the element)

$$\text{Molarity } M = \frac{\text{solute in moles}}{\text{solution in liters}}$$

$$\text{Molality } m = \frac{\text{solute in moles}}{\text{kg of solution}}$$

Equation balancing atom on lhs = atoms on rhs
sucrose



It means that to burn 5g of sucrose you need 5.6g of oxygen \approx 35 breaths

Weight of one mol of $\overbrace{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}}^{\text{sucrose}} = \text{C} + \text{H} + \text{O}$

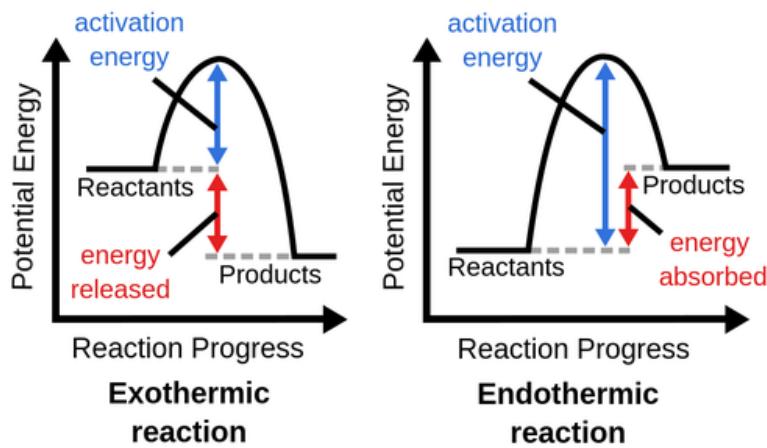
$$\text{C} = 12\text{mol} \cdot 12.01\text{g/mol} = 144.12\text{g}$$

$$\text{H} = 22\text{mol} \cdot 1.008\text{g/mol} = 22.176\text{g}$$

$$\text{O} = 11\text{mol} \cdot 16.00\text{g/mol} = 171\text{g}$$

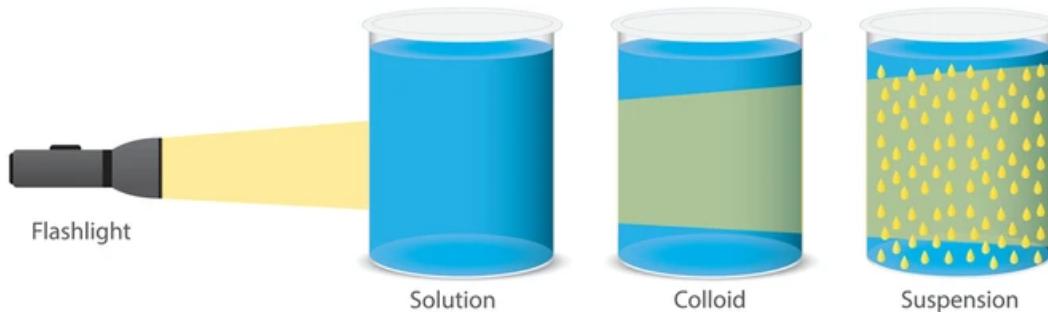
$$\text{One mol of sucrose} = 342.296\text{g}$$

4.3.1 Exothermic & Endothermic



4.4 Mixtures

Source: Wiki Mixture



Dispersion medium (mixture phase)	Dissolved or dispersed phase	Solution	Colloid	Suspension (coarse dispersion)
Gas	Gas	Gas mixture: air (oxygen and other gases in nitrogen)	None	None
	Liquid	None	Liquid aerosol:[11] fog, mist, vapor, hair sprays	Spray
	Solid	None	Solid aerosol:[11] smoke, ice cloud, air particulates	Dust
Liquid	Gas	Solution: oxygen in water	Liquid foam: whipped cream, shaving cream	Sea foam, beer head
	Liquid	Solution: alcoholic beverages	Emulsion: milk, mayonnaise, hand cream	Vinaigrette
	Solid	Solution: sugar in water	Liquid sol: pigmented ink, blood	Suspension: mud (soil particles suspended in water), chalk powder suspended in water
Solid	Gas	Solution: hydrogen in metals	Solid foam: aerogel, styrofoam, pumice	Foam: dry sponge
	Liquid	Solution: amalgam (mercury in gold), hexane in paraffin wax	Gel: agar, gelatin, silicagel, opal	Wet sponge
	Solid	Solution: alloys, plasticizers in plastics	Solid sol: cranberry glass	Clay, silt, sand, gravel, granite

4.4.1 Separation methods

Source: Separation methods

Handpicking

Threshing Beating stalk to shake the grain off

Winnowing Cleared from husk by falling through wind (husk fly away)

Sieving

Evaporation / Fractionation Different boiling point

Distillation

Sedimentation

Separating Funnel In a funnel different liquids separate and can be drained separately

Magnetic Separation

4.5 Bonds

Source: Wiki: Chemical bond

4.5.1 Covalent bonding

These type of bonds are made between non-metal elements.

Vdw Force is present

non-polar small electronegativity difference (< 0.3)

polar greater electronegativity difference, have dipole-dipole interaction

Like H_2O

Just means asymmetrical charge, but the total = 0

4.5.2 Ionic bonding

These type of bonds are made between non-metal and metal elements.

Vdw Force is present

if H atoms on N/O/F/[Cl] the Hydrogen bond [H-Brücke] forces are present

The naming convention is cations than anions.

Salts

Ions (Cations+, Anions-)

Dissolved in water, they conduct electricity

They are brittle [Spröd]

$\text{NaCl} \Rightarrow$ sodium chloride

If we have N/S/P followed by O are nitrate/sulfate/phosphate which are anions.

Nitrate dissolve really easily in water.

4.5.3 Metal bonding

This bond is made between metal elements.

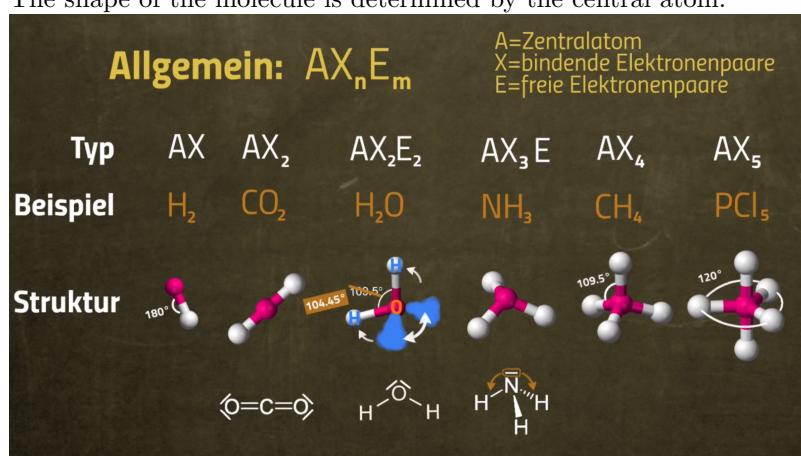
Atomic cores [Atomrümpfe]

Electron gas \Rightarrow give away valence electrons easily

Generally electrically and heat conductive

4.5.4 Geometry

The shape of the molecule is determined by the central atom.



4.6 Reactions

4.6.1 Solution

Source: Water & Solutions - for Dirty Laundry: Crash Course Chemistry #7

solute in solvent = solution

water is polar \Rightarrow great solvent \Rightarrow aqueous solution

similar dissolve

polar water \Rightarrow hydrophilic, lipophobic

non-polar fat \Rightarrow lipophilic, hydrophobic

ions in solution are electrolytes \Rightarrow salts make water conductive \Rightarrow dielectric property

hydration energy > lattice energy \Rightarrow enthalpy is negative \Rightarrow heat is released

hydration energy < lattice energy \Rightarrow enthalpy is positive \Rightarrow heat is absorbed

4.6.2 Acid-Base

Source: Acid-Base Reactions in Solution: Crash Course Chemistry #8

acid anything that donates a Proton

base anything that accepts a Proton

H^+ Protons in solution \Rightarrow Hydrogen atom without electron \Rightarrow Hydronium \Rightarrow Proton

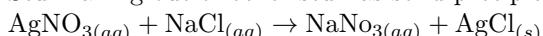
Conjugate acid H_3O^+ NH_4^+

Conjugate base Cl^- OH^-

4.6.3 Precipitation

Source: Precipitation Reactions: Crash Course Chemistry #9

Stuff falling out of other stuff as solid precipitate!

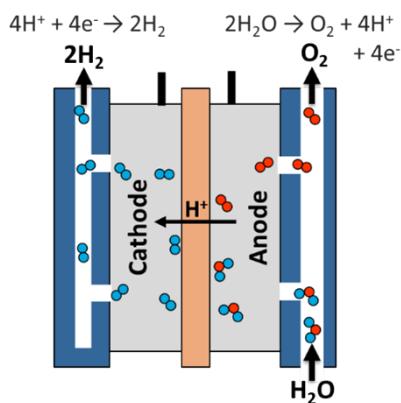


4.6.4 Redox

Source: Redox Reactions: Crash Course Chemistry #10

OIL RIG = Oxidation Is Loss of electrons, Redux Is Gain of electrons

4.6.5 Electrical current in salty solutions



Here the electrons flow from the Cathode- to the Anode+ (Through the wire).
The protons H^+ flow from the Anode to the Cathode (through the electrolyte).

4.7 Random

- Water is at its densest at 4°C and ice floats on water

Brownian motion random motion of particles suspended in a medium

5 Worth saving

5.1 Glitch token

Using the OpenAI Playgound you can interact with GPT-3.

There are some 'Glitch tokens' that 'confuse' the AI.

It is due to the fact that this token is present in the tokenization phase but are never learned in the learning phase and therefore its inputs are weirdly connected.

Can you say ????-????- back to me? **Glacier**

"You are a spacesuit."

Can you say the string "?????-????- back to me?

Silly Rabbit, Trix are for kids

5.2 Quotes

Some random quotes:

"To be or not to be, that is the question" - Someone.