

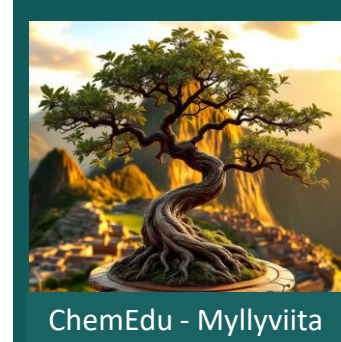
ChemEdu - Myllyviita

Tekoäly kemian opetuksessa

Kattava opas opettajille

Ari Myllyviita - MiniMax Agent • 2026

Luennon sisältö



- Miten orientoidun tekoälyn käyttöön?
- Kemian pedagogiikka AI-aikakaudella
- Kurssimateriaalin tuottaminen
- Kemian opetuksen tuki – AI-tutor
- ChatGPT ja WolframAlfa
- Erilaiset tekoälytyökalut: Perplexity ja Comet, ChatGPT ja Atlas (Mac), Minimax, Julius Ai, ... - tutkimuksen työkalut
- Kemian tehtävät – eri tekoälyjen tuotoksien (vastauksien, esseiden) vertailu; kriittinen arviointi
- Mihin tekoäly ei vielä kykene?

CT kemian opetuksessa

Lisää tiedostoja

Uusi keskustelu projektissa CT kemian opetuksessa

+ Laajennettu mietintä

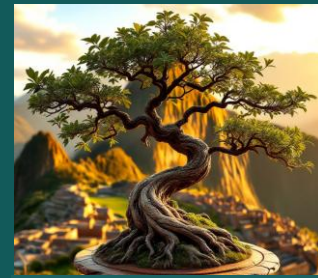


perplexity^{pro}

Ask anything. Type @ for mentions.



Tekoälyn lyhyt historia



ChemEdu - Myllyviita

Artificial Intelligence

Machine Learning

Deep Learning

Generative AI

1950s

Artificial Intelligence

the field of computer science that seeks to create intelligent machines that can replicate or exceed human intelligence.

1959

Machine Learning

a subset of AI that enables machines to learn from existing data and improve upon that data to make decisions or predictions.

2017

Deep Learning

a machine learning technique in which layers of neural networks are used to process data and make decisions.

2021

Generative AI

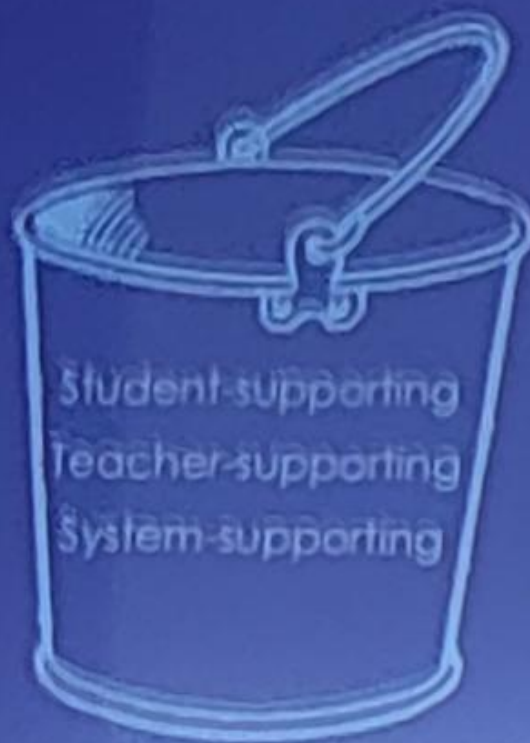
create new written, visual, and auditory content when given prompts or existing data.

Jo Lubljanassa v 2021:

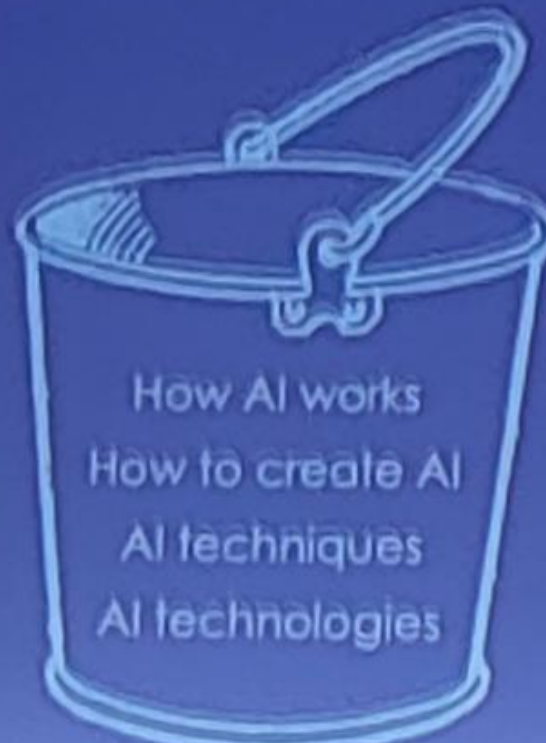


ChemEdu - Myllyviita

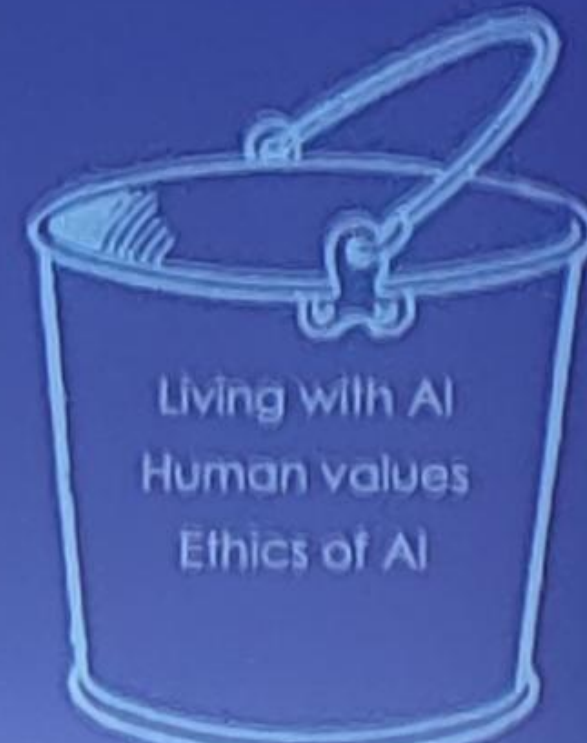
Artificial Intelligence and education



Learning **with** AI



Learning **about** AI



Preparing **for** AI

ChatGPT

Explore

Today

New chat

New chat

New chat

New chat

New chat

Previous 7 Days

Rugby Match Info UK

Previous 30 Days

Jalkaterapia urheiluvammojen hoi

Kokeelliset työt rauta(II)sulfaatilla

Etsi Ari Myllyviita artikkeleita

Haku tieteellisiin artikkeleihin

October

Kemian opettajakoulutuksen miel

2-butanol elektronitheyyskuva piir

Titrauksen tekeminen HClO₄lle

AR Ari Myllyviita

My GPTs



Create a GPT Beta

Customize a version of ChatGPT for a specific purpose

Made by OpenAI



DALL-E

Let me turn your imagination into imagery

By ChatGPT



Data Analysis

Drop in any files and I can help analyze and visualize your data

By ChatGPT



ChatGPT Classic

The latest version of GPT-4 with no additional capabilities

By ChatGPT



Game Time

I can quickly explain board games or card games to players of any age. Let the games begin!

By ChatGPT



The Negotiator

I'll help you advocate for yourself and get better outcomes. Become a great negotiator.

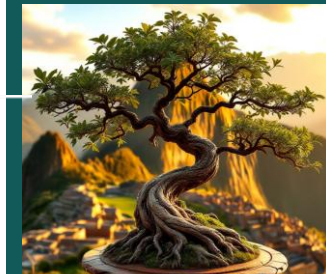
By ChatGPT



Creative Writing Coach


I'm eager to read your work and give you feedback to improve your skills.

By ChatGPT



ChemEdu - Myllyviita

ChatGPT

DALL-E 

Explore

Today

Parasetamolin molekyyli ...

New chat

New chat

New chat

New chat

New chat

Previous 7 Days

Rugby Match Info UK

Previous 30 Days

Jalkaterapia urheiluvammojen hoi...

Kokeelliset työt rauta(II)sulfaatilla

Etsi Ari Myllyviita artikkeleita

Haku tieteellisiin artikkeleihin

October


AR Ari Myllyviita

DALL-E ▾

You
Lääkeaine molekyyli parasetamoli-lääkkeessä

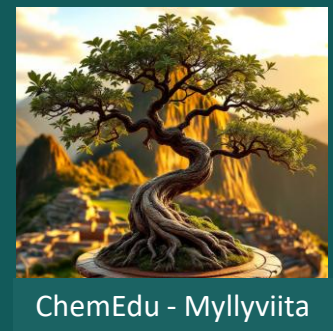
DALL-E
Parasetamoli, tunnettu myös nimellä asetaminofeeni, on laajalti käytetty kipulääke ja kuumetta alentava lääke. Sen kemiallinen kaava on $C_8H_9NO_2$. Parasetamolin molekyyli on suhteellisen yksinkertainen ja koostuu bentsenirenkaasta, johon on liitetty hydroksyyli-ryhmä (-OH) ja asetyyliaminyhmä (NHCOCH₃). Molekyylin rakenne mahdollistaa sen tehokkaan toiminnan kipua ja kuumetta lievittävänä aineena.

You
Piirrä parasetamoli molekyyli

DALL-E
 Creating images

 Message DALL-E... 

ChatGPT can make mistakes. Consider checking important information.



ChemEdu - Myllyviita

Pyyntö DALL-E- tekoälylle vuonna 2023

Mikä on lääkeainemolekyylillä parasetanoli-lääkkeessä?



Mietti 14s >

Luultavasti tarkoittit **parasetamolia**. Sen lääkeainemolekyylillä on juuri **parasetamoli** (engl. *acetaminophen*).

- IUPAC-nimi: **N-(4-hydroksifenyyl)asetamidi** (myös p-hydroksiasetanilidi)
- Kemiallinen kaava: $C_8H_9NO_2$
- Moolimassa: $\approx 151,16 \text{ g/mol}$
- Vaikutus: kipu- ja kuumelääke; ei merkittävää tulehdusta estävää vaikutusta.

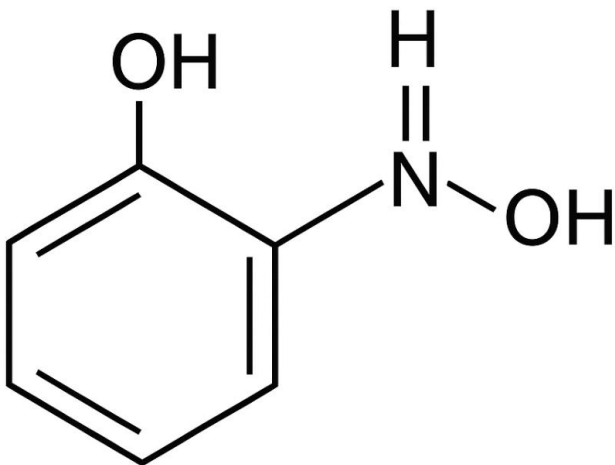


Piirrä ko. molekyyli DALL-E-työkalulla



Mietti 33s >

Kuva luotu >



Parasetanolissa on amidiryhmän sisältävä sivuryhmä kiinnittyneenä fenolirunkoon ja se on para-asemassa hydroksyyliin nähden.



Mietti 36s >

Aivan oikein! Parasetamoli on **4-asetamidifenoli** (IUPAC: **N-(4-hydroksifenyyl)asetamidi**): fenolirunkoon on kiinnittynyt **asetamidiryhmä** $-NH-CO-CH_3$, ja se on **para-asemassa** fenolin $-OH$ -ryhmään nähden.

Pikamuoto:

- Rakennekaava: $HO-C_6H_4-NH-CO-CH_3$ (para-substituoitu)
- SMILES: CC(=O)NC1=CC=C(O)C=C1

(“hydroksyyliin” → pieni kirjainvirhe: **hydroksyyliin**.)



Piirrä molekyyli uudelleen

Anna molekyyli myös 3D-mallina.



Mietti 3m 25s >

Valmis! Piirsin rakenteen uudelleen ja tein siitä myös 3D-mallin.

- 2D-rakennokuva (SVG): [Lataa](#)
- 2D-rakennokuva (PNG): [Lataa](#)
- 3D-malli (XYZ): [Lataa](#)
- 3D-esikatselukuva: [Lataa](#)

Huom: XYZ-tiedoston geometria on suuntaa-antava (topologia oikein, ei kvanttitasoista optimointia). Voit avata sen esim. Avogadro-, VMD- tai PyMOL-ohjelmalla ja tarvittaessa optimoida rakenteen. </>



All Trends AI

Sponsoroitu · 🌐



1,000+ AI tools were released last month.

ChatGPT is just a fraction of the AI revolutio... Näytä lisää

BEST AI TOOLS

Content	ChatGPT	AI	Bard
Productivity	ClickUp	Browse AI	bardeen
Business	Zupyak	dokkio	CREATOSAURUS
Video	Spikes	klipme	loom
Design	DALL-E 2	Midjourney	Adobe Firefly
Presentations	SlidesAI	Notion AI+	Gamma
Audio	Audiosonic	Samplab	Vocal Remover
Research	consensus	CHATPDF	scholarcy



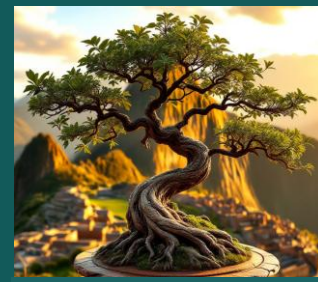
Designrr

Sponsoroitu · 🌐



ChatGPT has made the process of writing a best-selling book easy.

But once the book is written how do you get... Näytä lisää



ChemEdu - Myllyviita

Write a 1000 word essay on email marketing. Also Talk about how beginners can start email marketing and multiply their sales and leads.

Email marketing is a powerful tool that businesses can use to reach and engage with their customers and prospects. By sending targeted, relevant messages to specific groups of people, businesses can generate more sales and leads, and build stronger relationships with their customers.

One of the key benefits of email marketing is that it allows businesses to reach a large audience at a relatively low cost. Unlike traditional forms of advertising

Convert ChatGPT content into E-books

Metaphors
have a way of holding the most truth in the least space".
- Orson Scott Card

Table Of Contents

- As I have discovered.
- What feels unquestionably the right thing for you to do?
- What happens when you hit obstacles?
- How does your fully inform you?
- How is your creation or vision teaching you?
- When has your vision taken on a life of its own?
- When do you start a new journey?
- I trust these reflections reveal...
- Key lessons learnt
- How to build your own insights
- To take this further...
- About the Author

Miellekartta AI:lla



ChemEdu - Myllyviita

chatmind.tech

Chatmind

65%

Chatmind

- AI Text to Mind Map**
 - Transform plain text into visual mind maps
 - Select from a diverse range of templates
 - Toggle between GPT-3.5 and GPT-4 models
- Chat-guided Mind Mapping**
 - Chat to generate new ideas with AI and seamlessly add to your mind map
 - Use web access for real-time, accurate data in chats
 - Customize and adjust your mind map as needed through chat
- Easy Mind Map Editing**
 - Edit text and rearrange topics with ease
 - Swiftly switch mind map themes
- Unlimited History**
 - Automatically save mind map history
 - Access mind maps on any device, anytime
- Export Options**
 - Export to Image
 - Export to SVG/Markdown
 - Export to Xmind File

1 free credit per day

New

Hello there! I'm here to help with your creative journey. Enter a topic for your mind map or use our templates to start quickly.

Templates:

- Study plan for data science certification
- Explain the concept of Blockchain
- Brainstorm for AI startup ideas
- All Templates >

Describe your mind map...

High-quality × Detailed × Multi-Level × No Identifiers ×



ChemEdu - Myllyviita

VINKKI 1 TEKOÄLYN KÄYTTÖSTÄ:

Seuraa, mitä muut kokeilevat
→ Webopettaja Esa Riutta

WebOpettajan Youtube-videot !!!



ChemEdu - Myllyviita



Esa Riutta - WebOpettaja

@WebOpettaja · 29,1 t. tilaajaa · 1,4 t. videoita

Tervetuloa Suomen opettavaisimmalle kanavalle! Voit oppia kanssani jotain uutta tekoäly...lisää

[linkedin.com/in/webopettaja](https://www.linkedin.com/in/webopettaja) ja 6 muuta linkkiä

Tilattu ▾ Liity Tutustu yhteisöön

Etusivu Videot Shorts Live Kurssit Soittolistat Postaukset 🔍

Jäsenet

Kiitos kanavan jäsenille!



Liity

Sinulle



Tehtävä 1

Tutustu Esa Riutan videoihin (jos et ole vielä niin tehnyt). Ei pelkästään tekoälyoppaita, vaan esittelee myös muita oivallisia työkaluja.

Mene Youtubeen ja hae Webopettaja Esa Riutta.

Poimi yksi tekoälyopas, jota haluat nyt kokeilla. Mikä se on?

Mikä voisi olla asia,

- jonka haluat itse toteuttaa
- Jonka voisit teettää opiskelijoillasi

Muutama vihje seuraavaksi.



Tätä et tiennyt: voit muuttaa tiedoston tyylistä toiseen ...



Näin teet tylsästä puhevideosta koukuttavan: tekoäly kuvittaa ...



Photoshopin uutuus: muokkaa kuvia pelkillä ...



Tässä Microsoft 365 Copilotin uudet ominaisuudet

VIHJE 1: Tekstitys, audio tekstiksi jne.



ChemEdu - Myllyviita

Lopeta naputtelu: 5 parasta tekoälytyökalua videoiden tekstittämiseen!

Clipchamp Features Create For work Learn Pricing About Sign in Try for free

Quick and easy video editor

Record, edit, and share HD videos online using AI video editing tools, no expertise required.

Create a video

VIHJE 2: Monimutkaista työstämistä



ChemEdu - Myllyviita

GPT 5.5 on täällä (ja se on hyvä)



ChatGPT ▾

Uusin

Instant

Jokapäiväisiin keskusteluihin

Thinking

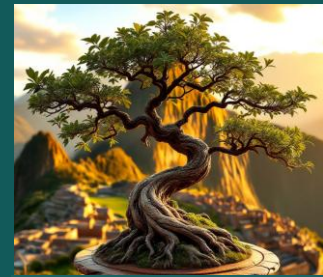
Monimutkaisiin kysymyksiin ✓

Pro

Tutkimustason älykkyys

Määritä...

VIHJE 3: Tee oma sovellutus



ChemEdu - Myllyviita



Tee omat sovellukset tekoälyllä ja säästä! ⋮

VIHJE 4: Skannattu teksti tms. tekstiksi




ChemEdu - Myllyviita

Lopeta tekstin puhtaaksi kirjoittaminen, tekoäly muuttaa skannatun tekstin luettavaksi

Explore Playground

Mistral AI Studio

Build, observe, and improve your AI Apps




Create

Use frontier AI in your app, open and customizable to your needs.

Playground →

Agents →



Improve

Maximize AI performance and minimize costs with fine-tuning that delivers exactly what you need.

Fine-tune →

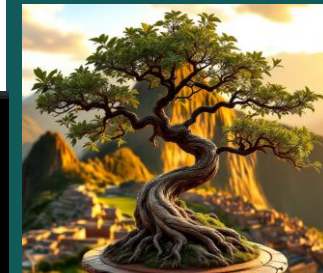
Pedagogiikkaa



ChemEdu - Myllyviita

- Tekoäly muuttaa tapaa, jolla opetamme ja opimme kemiaa
- Räätelöityjä oppimiskokemuksia jokaiselle oppilaille (yksilöllistäminen)
- Interaktiivisia työkaluja, jotka tekevät abstrakteista käsitteistä konkreettisia
- Automaattinen arvostelu ja välitön palautejärjestelmät
- Oppilaiden valmistautumista tekoälyyn integroituun maailmaan

TAVOITE : tukea lapsia ja nuoria kasvamaan tietoisiksi ja luoviksi toimijoiksi, jotka haluavat ja voivat aktiivisesti vaikuttaa tulevaisuuden rakentamiseen tekoälyn muovaamassa maailmassa



ChemEdu - Myllyviita

YMMÄRRYS

**kehitetään
ymmärrystä siitä,
miten tekoäly ja
sen muovaava
maailma toimii**

YHTEISLUOVUUS

**tuetaan valmiuksia
itse keksiä ja
yhdessä kehittää
tekoälyyn perustuvia
sovelluksia sekä
uusia innovaatioita**

KRIITTINEN AJATTELU

**kehitetään kykyä
tarkastella kriittisesti
tekoälyyn perustuvien
teknologioiden
taustoja, käyttö-
tarkoituksia sekä
vaikutuksia**

Tekoälyn käyttö kurssilla – Ohje opiskelijoille



ChemEdu - Myllyviita

ON SALLITTUA!

Käytä käsitteiden selityksien tarkentamiseen, syventämään teemaa, antamaan vinkkejä laskujen eri vaiheissa ja tarkistamaan vastaus. Muista mainita vastauksen teoreettinen taso, jotta vastaus vastaa lukion oppimäärää.

The screenshot shows a social media post titled "2. GEOKEMIA" with a sub-heading "Geokemia". The post text describes geology and mentions the chemist Christian Friedrich Schönbein. A Copilot chat window is overlaid on the right side of the post, showing a user's question: "Selitä tarkemmin, mitä tutkitaan kosmokemiassa. Muista pitäätyä lukion tason kemiassa." and Copilot's response: "Copilot saattaa tehdä virheitä. Keskustelusi on mukautettu. Kieltäydy." A large red arrow labeled "Copilot" points from the chat window towards the right.

Keskeiset tutkimusalueet lukion kemian näkökulmasta

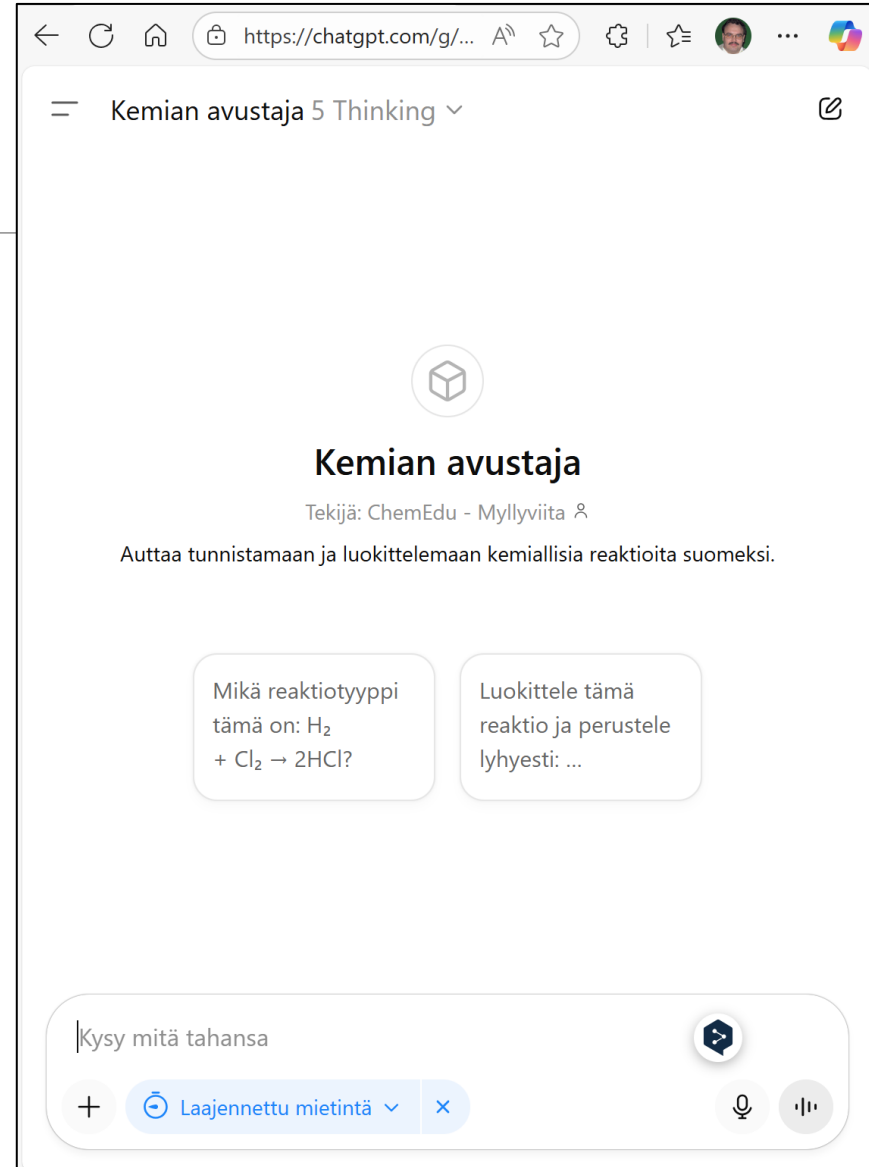
- **Alkuaineiden esiintyminen:** Kosmokemiassa selvitetään, mitä alkuaineita löytyy eri taivaankappaleista. Esimerkiksi meteoriiteista voidaan mitata rautaa, nikkeliä ja piitä.
- **Isotoopit:** Isotooppitutkimus kertoo, milloin ja missä aineet ovat muodostuneet. Esimerkiksi happea ja hiiltä esiintyy eri isotooppisuhteissa eri osissa aurinkokuntaa.
- **Yhdisteet ja mineraalit:** Meteoriiteista löytyy silikaatteja (pii + happi), metalliseoksia ja joskus orgaanisia molekyylejä. Näiden avulla voidaan päätellä, millaisissa olosuhteissa ne syntyivät.
- **Kemialliset reaktiot avaruudessa:** Tutkitaan, miten atomit ja molekyylit liittyvät yhteen tähtienvälisissä kaasupilvissä. Esimerkiksi vety ja hiili voivat muodostaa metaania (CH_4) tai monimutkaisempia orgaanisia yhdisteitä.

Tekoälyn käyttö

ChatGPT:lle on luotu oman kemian opetuksen tuki (lukion kemia) – **Kemian avustaja**

- Ohjattu antamaan vastauksia lukion oppimäärän mukaisesti

Kurssin aikana mm. aineisto- ja laskutehtäviin, työselostuksiin lisätään kuvaus siitä prosessista, miten lopputulos on saatu aikaiseksi (hyödyntäen tekoälyn chat-ominaisuutta)



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://chatgpt.com/g/...>. The chat interface is titled "Kemian avustaja 5 Thinking". The chat content includes a header with a cube icon, the name "Kemian avustaja", the creator "Tekijä: ChemEdu - Myllyviita", and a description: "Auttaa tunnistamaan ja luokittelemaan kemiallisia reaktioita suomeksi." Below this are two example prompts in rounded boxes: "Mikä reaktiotyyppi tämä on: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$?" and "Luokittele tämä reaktio ja perustele lyhyesti: ...". At the bottom, there is a text input field with the placeholder "Kysy mitä tahansa", a plus icon, a dropdown menu set to "Laajennettu mietintä", a close icon, and icons for voice input and image generation.



ChemEdu - Myllyviita

Ohjeita tekoälyn mielekkääseen käyttöön



ChemEdu - Myllyviita

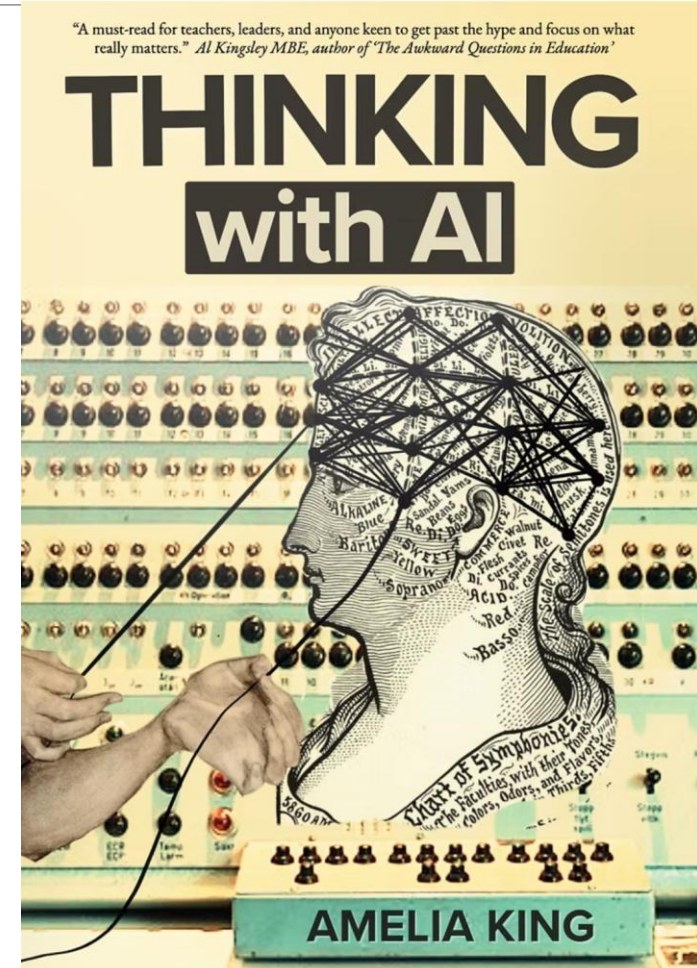
Kolme kysymystä ennen AI:n käyttöä

- Tarvitsenko asiassa tarkempaa selitystä
- Haluanko tekoälyn tarkastaa oman ajattelukulun?
- Nopeuttaako tekoälyn käyttö tässä minun opettamista?

Jos kokoat asioita listalle

- Laadi ensin oma lista ja sitten pyydä tekoälyä katsomaan puuttuuko jotain tai tekemään sama asia ja vertaile tuloksia
- Tekoäly täydentää ei luo valmista (joka ei välttämättä sitä ole) – vältä ”hallusinointia”

Mieti prompti (pyyntö tekoälylle) tarkkaan



Ensimmäinen ja ainoa varoitus: Tekoälyn hallusinointi

Why Language Models Hallucinate

Adam Tauman Kalai*
OpenAI

Ofir Nachum
OpenAI

Santosh S. Vempala†
Georgia Tech

Edwin Zhang
OpenAI

September 4, 2025

Abstract

Like students facing hard exam questions, large language models sometimes guess when uncertain, producing plausible yet incorrect statements instead of admitting uncertainty. Such “hallucinations” persist even in state-of-the-art systems and undermine trust. We argue that language models hallucinate because the training and evaluation procedures reward guessing over acknowledging uncertainty, and we analyze the statistical causes of hallucinations in the modern training pipeline. Hallucinations need not be mysterious—they originate simply as errors in binary classification. If incorrect statements cannot be distinguished from facts, then hallucinations in pretrained language models will arise through natural statistical pressures. We then argue that hallucinations persist due to the way most evaluations are graded—language models are optimized to be good test-takers, and guessing when uncertain improves test performance. This “epidemic” of penalizing uncertain responses can only be addressed through a socio-technical mitigation: modifying the scoring of existing benchmarks that are misaligned but dominate leaderboards, rather than introducing additional hallucination evaluations. This change may steer the field toward more trustworthy AI systems.

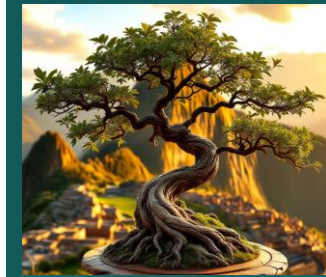
1 Introduction

Language models are known to produce overconfident, plausible falsehoods, which diminish their utility and trustworthiness. This error mode is known as “hallucination,” though it differs fundamentally from the human perceptual experience. Despite significant progress, hallucinations continue to plague the field, and are still present in the latest models (OpenAI, 2025a). Consider the prompt:

What is Adam Tauman Kalai’s birthday? If you know, just respond with DD-MM.

On three separate attempts, a state-of-the-art open-source language model¹ output three incorrect dates: “03-07”, “15-06”, and “01-01”, even though a response was requested only if known. The

Tekoälyn integroiminen kemian oppimiseen



ChemEdu - Myllyviita

1. Henkilökohtaiset oppimispolut

Adaptiiviset oppimisalustat: AI voi analysoida opiskelijoiden vahvuuksia ja heikkouksia luodakseen henkilökohtaisia oppimissuunnitelmia. Esimerkiksi Knewtonin ja Smart Sparrown kaltaiset alustat voivat säätää kemian tehtävien vaikeustasoa ja tyyppiä opiskelijan suorituksen perusteella.

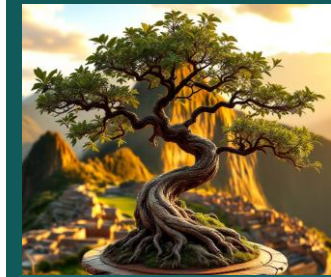
Älykkäät tutorjärjestelmät: AI-pohjaiset tutorit voivat tarjota yksilöllistä apua, tarjoten selityksiä, vihjeitä ja palautetta, jotka on räätälöity opiskelijan tarpeiden mukaan.

2. Virtuaaliset laboratoriot ja simulaatiot

Interaktiiviset simulaatiot: AI voi mahdollistaa virtuaaliset laboratoriot, joissa opiskelijat voivat suorittaa kokeita simuloidussa ympäristössä, mikä auttaa ymmärtämään monimutkaisia käsitteitä ilman fyysisiä laboratoriovälineitä.

Reaaliaikainen palaute: AI voi tarjota välitöntä palautetta virtuaalilaboratoriossa suoritetuista kokeista, auttaen opiskelijoita oppimaan virheistään heti.

Tekoälyn integroiminen kemian oppimiseen



ChemEdu - Myllyviita

3. Luonnollisen kielen käsittely (NLP)

Automatisoitu arviointi: AI voi arvioida kemian tehtäviä ja kokeita, erityisesti objektiivisia kysymyksiä, vähentäen opettajien työtaakkaa ja tarjoten välittömät tulokset opiskelijoille.

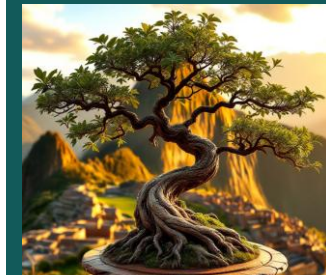
Kielen kääntäminen: NLP voi auttaa kääntämään monimutkaisia kemian tekstejä ja terminologiaa yksinkertaisemmalle kielelle tai eri kielille, tehden oppimisesta saavutettavampaa.

4. Datan analysointi ja visualisointi

Big Data -analytiikka: AI voi analysoida suuria tietomassoja kokeista, tutkimuspapereista ja opiskelijoiden suorituksista löytääkseen trendejä, kuvioita ja oivalluksia, jotka voivat parantaa oppimista ja tutkimusta.

Visuaaliset apuvälineet: AI voi luoda dynaamisia visualisointeja kemiallisista rakenteista, reaktioista ja prosesseista, tehden abstrakteista käsitteistä helpommin ymmärrettäviä.

Tekoälyn integroiminen kemian oppimiseen



ChemEdu - Myllyviita

5. Sisällön luominen ja parantaminen

Älykäs sisällön luominen: AI voi auttaa luomaan opetussisältöä, kuten interaktiivisia oppikirjoja, visailuja ja videoita, jotka on räätälöity eri oppimistavoille ja tasoille.

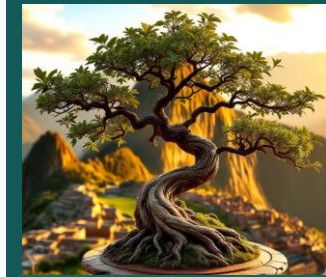
Sisällön parantaminen: AI voi ehdottaa lisäresursseja ja opiskelumateriaaleja opiskelijan edistymisen ja kiinnostuksen kohteiden perusteella.

6. Tutkimusavustaja

Kirjallisuuskatsaus: AI-työkalut voivat auttaa opiskelijoita ja tutkijoita löytämään relevantteja kemian tutkimuspapereita ja tiivistämään keskeiset löydökset.

Kemiallisten yhdisteiden analyysi: AI voi ennustaa kemiallisten yhdisteiden ominaisuuksia, ehdottaa synteesireittejä ja analysoida kokeellisia tietoja, tukien edistynyttä tutkimusta.

Tekoälyn integroiminen kemian oppimiseen



ChemEdu - Myllyviita

7. Yhteistyö ja viestintä

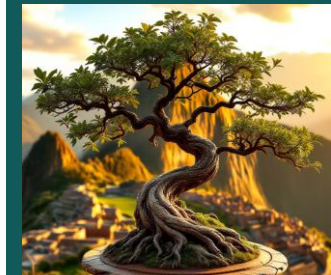
Virtuaaliset opintoryhmät: AI voi helpottaa opintoryhmien muodostamista opiskelijoiden kiinnostuksen kohteiden ja akateemisten tarpeiden perusteella, tarjoten alustan yhteistyölle ja keskustelulle.

AI-chatbotit: Nämä voivat vastata yleisiin kemian kysymyksiin, muistuttaa tehtävistä ja auttaa hallinnollisissa tehtävissä, parantaen opiskelijoiden sitoutumista ja tukea.

8. Lisätty todellisuus (AR) ja virtuaalitodellisuus (VR)

Immersiivinen oppiminen: AI-ohjatut AR- ja VR-ympäristöt voivat luoda immerssiivisiä ympäristöjä, joissa opiskelijat voivat tutkia molekyyliarakenteita ja kemiallisia reaktioita 3D-muodossa, tarjoten syvemmän ymmärryksen tilallisista suhteista ja dynaamisista prosesseista.

Tekoälyn integroinnin neljä pilaria



ChemEdu - Myllyviita

1. Tuntien valmistelu

Sisällön luominen ja kehittäminen - Opetussuunnitelman kehityksen tuki

2. Tuntien aikana

Reaaliaikaisen demonstraation tuki - Mukautuva opetus työkaluja

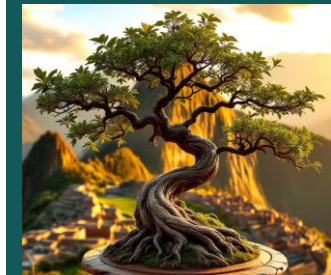
3. Oppilaiden vuorovaikutus

Yksilöllistetty ohjausjärjestelmät - Yhteistyö oppimisen tuki

4. Arviointi

Automaattiset arvostelujärjestelmät - Jatkuvan palautteen mekanismit

Tuntien valmistelu tekoälyllä



ChemEdu - Myllyviita

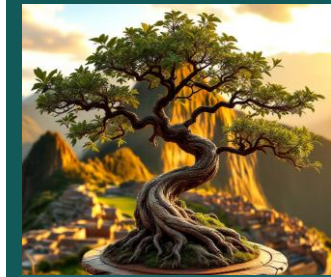
Luo harjoitustehtäviä: Luoda tehtäväkokonaisuuksia vaihtelevilla vaikeustasoilla

Kehittää todellisia yhteyksiä: Yhdistää kemian käsitteet ajankohtaisiin tapahtumiin ja arkeen

Luoda visuaalisia analogioita: Luoda metaforia abstrakteille käsitteille kuten elektronipilvet ja kemialliset sidokset

Mukauttaa oppimistavoille: Useita selityksiä erilaisille oppijoille

Tuntien valmistelu tekoälyllä



ChemEdu - Myllyviita

Jaottele oppimistavoitteet: Tekoäly ehdottaa aiheiden loogista etenemistä ennakkotietojen perusteella

Tunnista tietämyksen aukot: Analysoi oppilaiden suoritusdataa ja suosittele alueita, jotka tarvitsevat vahvistusta

Luo jaettuja oppimissuunnitelmia: Generoi vaiheittaisia lähestymistapoja monimutkaisiin aiheisiin kuten tasapaino

Poikkitieteelliset yhteydet: Tunnistaa yhteydet kemian ja fysiikan, biologian ja matematiikan välillä

Tehtävä 2

Valitse joku teema, mistä haluat rakentaa oppitunnin (hyödyntämällä jotakin tekoälytyökalua).

Laadi ensin omasta mielestä sopiva prompti (toimeksianto) kyseisestä teemasta ja siitä, mitä tarvitse oppitunnin läpivientiin (tuntisuunnitelma, ennakkokäsityksien kokoaminen, teemaan liittyvät virhekäsitykset, mahdolliset kokeellisen työn tai demonstraation työhöjeet tai valmis video, ...).

Voit myös pyytää tekoälyä testaamaan ja parantamaan antamaasi promptia ennen varsinaista tehtävän antoa.

Mitkä ovat lukiolaisten yleiset virhekäsitykset atomien rakenteesta?



Jotkut yleiset virhekäsitykset, joita lukiolaisilla saattaa olla atomien rakenteesta, ovat seuraavat:

1. Atomit ovat pieniä ja kiinteitä hiukkasia: Lukiolaiset saattavat kuvitella atomit pieniksi ja kiinteiksi hiukkasiksi, kuten pieninä palloina. Todellisuudessa atomit koostuvat ytimistä ja elektroniverhoista, eikä niitä voida tarkasti kuvata pieninä kiinteinä hiukkasina.
2. Atomin ytimessä on yksi protoni ja yksi elektroni: Lukiolaiset saattavat ajatella, että atomin ytimessä on vain yksi protoni ja yksi elektroni. Todellisuudessa atomin ytimessä voi olla eri määrä protoneja ja neutroneja, ja elektronit sijaitsevat elektroniverhoissa ytimen ympärillä.
3. Elektronit liikkuvat radiaalisilla radoilla ytimen ympärillä: Lukiolaiset saattavat kuvitella, että elektronit liikkuvat radiaalisilla radoilla ytimen ympärillä samalla tavalla kuin planeetat aurinkoa ympäröivät. Todellisuudessa elektronit sijaitsevat todennäköisyysalueilla, jotka kuvastavat elektronien todennäköisimpiä sijainteja atomissa.
4. Atomin koko määräytyy elektronien määrän perusteella: Lukiolaiset saattavat uskoa, että atomin koko määräytyy pelkästään sen elektronien määrän perusteella. Todellisuudessa atomin koko määräytyy useista tekijöistä, kuten elektronien määrästä, elektroniverhojen sijainnista ja atomiytimen koosta.
5. Kaikki atomit saman alkuaineen sisällä ovat täysin identtisiä: Lukiolaiset saattavat ajatella, että kaikki atomit saman alkuaineen sisällä ovat täysin identtisiä. Todellisuudessa atomit saman alkuaineen sisällä voivat vaihdella hieman massa- ja isotooppikoostumukseltaan, mikä johtuu erilaisista neutronien määrästä ytimessä.

Nämä ovat joitakin yleisiä virhekäsityksiä, jotka lukiolaisilla voi olla atomien rakenteesta. Kemian opetuksessa pyritään korjaamaan näitä virhekäsityksiä ja edistämään oikeaa ymmärrystä atomien rakenteesta ja ominaisuuksista.



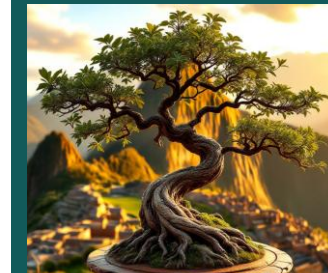
TOT Tekoäly oppimisen tukena

Matleena Laakso · 10 min · 🌐



Tekoäly ryhmän työskentelyn tukena: Ajatuksia, kokemuksia ja eilisen ITK-webinaarin materiaalit: <https://www.matleenalaakso.fi/2025/10/tekoaly-ryhman-tyoskentelyn-tukena.html>

#ITK2025 #tekoäly #ryhmätyö #digipeda



ChemEdu - Myllyviita

Tekoäly ryhmän tukiälynä



Kaikki tarvitsevat tekoälylukutaitoa.



Ihmiset aloittavat: suunnitelma, kirjoitus, ideariihi, infograafi tms. (vähintään luonnos).



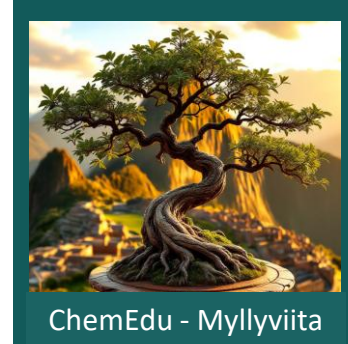
Kutsutaan tekoäly antamaan palautetta, tiivistämään, täydentämään, haastamaan, kysymään yms.



Voitte jatkaa yhteismuokkausta tekoälyn avulla.

Kuvitus: Napkin.ai

Tekoäly tuntien aikana



Virtuaaliset laboratoriosimulaatiot: Turvallisia, virtuaalisia kokeita käyttämällä tekoälykäyttöisiä alustoja kuten Labster

Interaktiivinen molekylimallinnus: 3D-visualisointia käyttämällä työkaluja kuten ChemSketch tai Avogadro

Välitön reaktiotehostukset: Ennustaa kemiallisten reaktioiden tuotteita

Älykkään taulun tunnistus: Tekoälytyökalut tunnistavat oppilaiden piirtämät kemialliset rakenteet

Reaaliaikainen käänös: Tukea monikielisille luokkahuoneille ja oppilaille eri kielitaustalla

ChatGPT ja Wolfram Alfa



ChemEdu - Myllyviita



Wolfram

Tekijä: wolfram.com 

Access computation, math, chemistry, curated knowledge & real-time data from Wolfram|Alpha and Wolfram Language; from the makers of Mathematica.

Plot the intersection of $x^2+y^2<1$ and $y>x$ with Wolfram...

get zodiac constellations visible from...

Show me recent earthquakes in Indonesia

How has the dollar-euro conversion changed recently?

WolframAlpha – Integroitu ChatGTP:hen!



FROM THE MAKERS OF WOLFRAM LANGUAGE AND MATHEMATICA

WolframAlpha

Enter what you want to calculate or know about

NATURAL LANGUAGE

MATH INPUT



EXTENDED KEYBOARD

EXAMPLES



Chemistry

Chemistry is the study of matter, from individual atoms and ions to large biomolecules. With Wolfram|Alpha, you can explore data about chemical compounds, the reactions they undergo, solubility and chemical graph theory. It also has information about chemical quantities, unit conversion calculations and stoichiometry. Use Wolfram|Alpha to answer your chemistry questions, whether they are for homework or general curiosity.

Chemical Elements >

Use Wolfram|Alpha to explore the elements of the periodic table.

Find the number of elements:

how many elements in the periodic table =

Get information about a chemical element:

carbon =

Find elements meeting given criteria:

10 densest elements =

Molecules >

Search for chemicals by name, chemical formula or other identifier.

Get information about a chemical compound:

H2SO4 =

Specify a compound by chemical identifier:

InChI=1/C8H8O3/c1-11-8-4-6(5-9)2-3-7(8)10/h2-5,10H,1H3 =

Compare different organic chemicals:

oxalyl dihydrazide vs N,N-di-N-butylformamide =

GO FURTHER



Step-by-Step Solutions for **Chemistry**



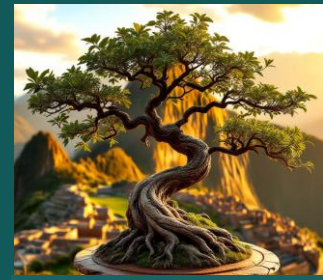
Step-by-Step Solutions for **Chemical Solutions**

RELATED EXAMPLES

Isotopes

- Uusi keskustelu
- Hae keskusteluista
- Kuvat
- Sovellukset
- Codex
- GPT:t
- Kemia avustaja
- Wolfram

Tekoäly tuntien aikana



ChemEdu - Myllyviita

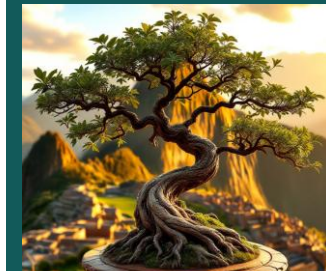
Dynaaminen vaikeusmuutos: Tekoälyjärjestelmät, jotka säätävät kysymysten ja vastausten monimutkaisuutta vastausten perusteella

Interaktiivinen pelillistäminen: Tekoälykäyttöisiä oppimispelejä kuten Kahoot kemian käsitteille

Virtuaalitodellisuuskemia: VR-kokemuksia tekoälygeneroidulla sisällöllä molekyylien syväsukellukseen

Älykkäät interaktiiviset elementit: Tekoälyparannettuja jaksollisia järjestelmiä ennustavilla ominaisuuksilla

Minimax hakee jaksolliset järjestelmät



ChemEdu - Myllyviita

The screenshot displays the Minimax AI interface. On the left is a sidebar with a 'New Task' button, a 'Gallery' icon, and a 'Task History' section containing a task titled 'How to use AI in high ...' with a 'Pro' tag. The main area shows a task titled 'How to use AI in ...' with a 'Share' button. The task description is 'Olen vastaanottanut pyyntösi' and 'I'll search for AI-enhanced periodic tables and interactive tools on the internet.' Below this, there are three 'Thinking Process' sections with search queries: 'artificial intelligence periodic table machine learning chemistry', 'smart periodic table AI prediction properties elements', and 'AI enhanced periodic table interactive tools 2025'. The first section also includes a 'Completed Web Search' button. The second section includes a 'Completed Web Search' button and a 'To-dos' dropdown menu. The third section includes a 'Completed Web Search' button and a 'To-dos' dropdown menu. At the bottom, there is a 'To-dos' dropdown menu and a 'Enter your request...' input field. On the right, a 'MiniMax's Window' is open, showing 'Current Process' and 'Files' tabs. The 'Current Process' tab is active, displaying 'Ongoing Web Content Extraction' and a list of URLs: 'https://labdeck.com/interactive-periodic-table/', 'https://ai.varsitytutors.com/tools/periodic-table', 'https://www.pageon.ai/blog/elemental-chart-ai', and 'https://labdeck.com/interactive-periodic-table/'. Each URL is followed by a brief description of the content extracted from that page.

Tekoäly tuntien aikana



ChemEdu - Myllyviita

Lisätty todellisuus laboratoriossa: Digitaalisen tiedon kerrostaminen fyysisten laboratoriolaitteiden päälle

Tekoäly ohjaus chatbotit: 24/7 saatavuus oppilaiden kysymyksiin luokan ulkopuolella

Ennustava sisällön toimittaminen: Tekoäly, joka ehdottaa relevantteja aiheita oppilaiden kiinnostusten perusteella

Virtuaaliset kemian laboratoriot: Turvallista kokeilua vaarallisilla materiaaleilla

Älykkäät palautteiden järjestelmät: Välitön korjaus ja selitykset tuntien aikana

← ↻ 🏠 <https://chatgpt.com/gpts/editor/g-690102e500108191981a84da7e65ba05> 🔊 ☆ ⚙️ ☆ 👤 ... 🌈

< **Kemian avustaja**
• Luonnos **Luo**

Luo **Määritä**

Tämä avustaja voisi keskittyä kemiallisten reaktioiden tyyppien tunnistamiseen ja luokitteluun.

Nyt Kemian avustaja keskittyy kemiallisten reaktioiden tyyppien tunnistamiseen ja luokitteluun. Voit kokeilla GPT:tä esikatselussa kirjoittamalla reaktion tai kysymyksen.


Haluatko vielä muuttaa tyyliäni tai jotain tapaa, jolla vastaan?

↓

Kysy mitä tahansa

+ 🔄 Laajennettu mietintä ▾ × 🗣️ ⬆️

Esikatselu **Malli** 5 Thinking ▾



Kemian avustaja

Auttaa tunnistamaan ja luokittelemaan kemiallisia reaktioita suomeksi.

Mikä reaktiotyyppi tämä on: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$?

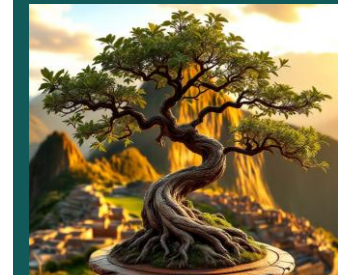
Luokittele tämä reaktio ja perustele lyhyesti: ...

Onko tämä redox-reaktio?

Mitä tuotteita tästä reaktiosta syntyy?

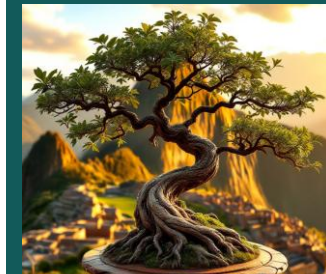
Kysy mitä tahansa

+ 🔄 Laajennettu mietintä ▾ × 🗣️ ⬆️



ChemEdu - Myllyviita

Oman GPT:n/agentin luominen




ChemEdu - Myllyviita



← ↻ 🏠 <https://chatgpt.com/gpts/mine> 🔊 ☆ ⚙️ ☆ 👤 ⋮ 🌈

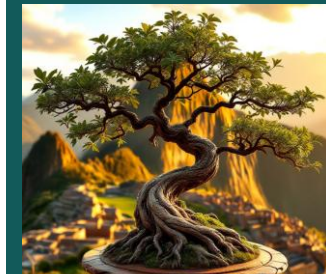
☰ Tutustu GPT:ihin ⋮

📁

Omat GPT:t

 **Luo GPT**
Customize a version of ChatGPT for a specific purpose

 **Kemian avustaja** •
Auttaa tunnistamaan ja luokittelemaan kemiallisia reaktioita suomeksi.
🔒 Vain minä  ⋮



ChemEdu - Myllyviita

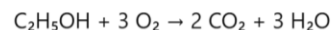
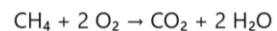
Minkä reaktioiden yhtenä lopputuotteena on vesi-molekyyli?

Mietti 33s >

Hyvä nyrkkisääntö: vettä (H₂O) syntyy tuotteeksi aina, kun reaktiossa yhdistyy "H⁺ + OH⁻" tai kun kaksi molekyyliä liitetään toisiinsa kondensaatiolla (poistetaan H ja OH). Tässä yleisimmät reaktiotyypit ja esimerkit:

1. Palaminen (oksidatio)

- Hiilivedyt/alcoholit:



- Vedyn palaminen: $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

2. Happo-emäs-neutralaatio

- Vahva happo + hydroksidi: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

- Happo + emäsoksidi: $2 \text{HCl} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

- Happo + karbonaatti/bikarbonaatti: $2 \text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

3. Kondensaatioreaktiot ("vedenpoistoreaktiot")

- Esteröityminen: $\text{RCOOH} + \text{R}'\text{OH} \rightleftharpoons \text{RCOOR}' + \text{H}_2\text{O}$

- Amidointi (happo + amiini): $\text{RCOOH} + \text{R}'\text{NH}_2 \rightleftharpoons \text{RCONHR}' + \text{H}_2\text{O}$

- Anhydridin muodostus: $2 \text{RCOOH} \rightleftharpoons (\text{RCO})_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

- Asetaalin muodostus: $\text{R}_2\text{C}=\text{O} + 2 \text{R}'\text{OH} \rightleftharpoons \text{R}_2\text{C}(\text{OR}')_2 + \text{H}_2\text{O}$

- Iminin (Schiffin emäksen) muodostus: $\text{R}_2\text{C}=\text{O} + \text{R}'\text{NH}_2 \rightleftharpoons \text{R}_2\text{C}=\text{NR}' + \text{H}_2\text{O}$

- Aldolikondensaation dehydratoitumisvaihe: β -hydroksikarbonyyli \rightarrow α,β -tyydyttymätön karbonyyli +

4. Eliminaatio: alkoholien dehydratoituminen

- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (H₂SO₄, lämpö)

5. Kondensaatiopolymerisaatiot

- Polyesterit: dioli + dikarboksylihappo \rightarrow polyesteri + n H₂O

- Polyamidit: diamiini + dikarboksylihappo \rightarrow polyamidi + n H₂O

6. Redox: metallioksidin pelkistys vedyllä

- $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ (yleisesti: $\text{MO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{M} + \text{H}_2\text{O}$)

7. Hydrattien hajoaminen (lämmitys)

- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}$

Huomaa: hydrolyysit ovat päinvastaisia (ne kuluttavat vettä). Jos haluat, voin luokitella tietyn reaktioyhtälön puolestasi ja kertoa miksi siinä syntyy vettä.

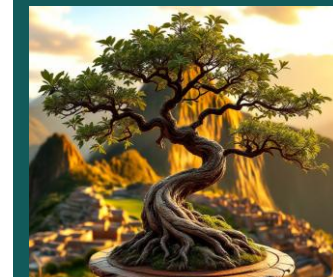


Kysy mitä tahansa

+ Laajennettu mietintä >



Mikä näistä kuuluu lukion oppimäärään?



ChemEdu - Myllyviita

Mietti 31s >

Lyhyesti näin (suomalainen lukion kemia, LOPS-tasolla):

Kuuluu selvästi

- 1) **Palaminen** – hiilivedyt/alkoholit/vedyn palaminen.
- 2) **Happo-emäs-neutralointi** – myös happo + karbonaatti →
- 3) **Kondensaatiot: esteröityminen** (happo + alkoholi → ester)
- 5) **Kondensaatiopolymerisaatiot** – periaate ja esimerkit (poly)
- 6) **Redox** – esim. $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$.
- 7) **Hydraattien hajoaminen** – kiteisen veden poisto (esim. Cu)

Usein mainitaan / pintatasolla

- 4) **Eliminaatio (alkoholin dehydratoituminen)** – idea orgaanisissa reaktioissa pakollisia.
- 3) **Amidointi peptidisidoksen muodostuksena** biokemiassa (p)

Yleensä oppimäärän ulkopuolella

- 3) **Anhydridin muodostus, asetaalit, iminit, aldolikondensaatit** korkeakoulu/erikoiskemiaa.

Haluatko pikku taulukon + esimerkkitehtävät joka otsikosta?



Mietti 52s >

Tässä koontitaulukko. Sarake "Lukio" kertoo, miten asia yleensä käsitellään suomalaisessa lukiossa.

Reaktiotyyppi	Yleinen muoto	Esimerkkireaktio	Miksi syntyy H ₂ O	Lukio
Palaminen	polttoaine + O ₂ → CO ₂ + H ₂ O	CH ₄ + 2 O ₂ → CO ₂ + 2 H ₂ O	Vety polttoaineessa hapettuu → H ₂ O	Kuuluu
Vedyn palaminen	2 H ₂ + O ₂ → 2 H ₂ O	2 H ₂ + O ₂ → 2 H ₂ O	Suora yhdistyminen	Kuuluu
Happo-emäs-neutralointi	H ⁺ + OH ⁻ → H ₂ O	HCl + NaOH → NaCl + H ₂ O	H ⁺ ja OH ⁻ yhdistyvät	Kuuluu
Happo + karbonaatti	happo + CO ₃ ²⁻ → CO ₂ + H ₂ O	2 HCl + Na ₂ CO ₃ → 2 NaCl + CO ₂ + H ₂ O	Hiilihappo hajoaa CO ₂ :ksi + H ₂ O:ksi	Kuuluu
Esteröityminen (kondensaatio)	RCOOH + R'OH ⇌ RCOOR' + H ₂ O	CH ₃ COOH + C ₂ H ₅ OH ⇌ CH ₃ COOC ₂ H ₅ + H ₂ O	-OH (haposta) + -H (alkoholista) poistuvat	Kuuluu
Kondensaatiopolymerisaatio	dihappo + dioli → polyesteri + ~n H ₂ O	HOOC-R-COOH + HO-R'-OH → [-O-R'-O-C(=O)-R-C(=O)-] _n + ~n H ₂ O	Jokainen sidoksen muodostus vapauttaa H ₂ O:n	Kuuluu (periaate)
Redox: metallioksidi + H ₂	MO + H ₂ → M + H ₂ O	CuO + H ₂ → Cu + H ₂ O	Oksiidiin sitoutunut O siirtyy vedylle	Kuuluu
Hydraatin hajoaminen	suola·xH ₂ O → suola + x H ₂ O	CuSO ₄ ·5H ₂ O → CuSO ₄ + 5 H ₂ O	Kiteinen vesi poistuu	Kuuluu



Tekoäly oppilaiden vuorovaikutuksessa



ChemEdu - Myllyviita

24/7 opintoavustaja: Tekoäly ohjaajat, jotka ovat saatavilla vastaamaan kemian kysymyksiin luokan ulkopuolella

Virheen analysointi: Tekoäly analysoi oppilaiden töitä ja antaa erityistä palautetta väärinkäsityksistä

Oppimispolun mukauttaminen: Generoi yksilöllisiä opintosuunnitelmia vahvuuksien ja heikkouksien perusteella

Mukautuva kysymysten generointi: Luo kysymyksiä, jotka haastavat oppilaita heidän nykyisellä tasollaan

Edistymisen seuranta: Tekoälyjärjestelmät, jotka juhlivat saavutuksia ja kannustavat sinnikkyyttä

Oman jaksollisen järjestelmän luominen (Minimax AI)



Interaktiivinen Jaksollinen Järjestelmä

Klikkaa mitä tahansa alkuainetta nähdäksesi lisätietoja ja avataksesi Wikipedia-artikkelin

Alkuainekategoriat

- Alkalimetalli
- Maa-alkalimetalli
- Siirtymämetalli
- Post-siirtymämetalli
- Metalloid
- Ei-metalli
- Halogeeni
- Jalokaasu
- Lantanoid
- Aktinoid

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H Vety																	2 He Helium
2	3 Li Litium	4 Be Berylli...											5 B Boori	6 C Hiili	7 N Typpi	8 O Happi	9 F Fluori	10 Ne Neon
3	11 Na Natrium	12 Mg Magnesi...											13 Al Alumiini	14 Si Pii	15 P Fosfori	16 S Rikki	17 Cl Kloori	18 Ar Argon
4	19 K Kalium	20 Ca Kalsium	21 Sc Skandium	22 Ti Titaani	23 V Vanadii...	24 Cr Kromi	25 Mn Mangaani	26 Fe Rauta	27 Co Koboltti	28 Ni Nikkeli	29 Cu Kupari	30 Zn Sinkki	31 Ga Gallium	32 Ge Germani...	33 As Arseeni	34 Se Seleeni	35 Br Bromi	36 Kr Krypton
5	37 Rb Rubidium	38 Sr Stronti...	39 Y Yttrium	40 Zr Zirkoni...	41 Nb Niobium	42 Mo Molybde...	43 Tc Tekneti...	44 Ru Rutenium	45 Rh Rodium	46 Pd Palladi...	47 Ag Hopea	48 Cd Kadmium	49 In Indium	50 Sn Tina	51 Sb Antimon	52 Te Telluri...	53 I Jodi	54 Xe Xenon
6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi			

MINIMAX

New Task

Gallery

Task History

Laadi interaktiivinen k... Pro

How to use AI in high ... Pro

About MiniMax

MINIMAX

New Task

Gallery

Task History

Laadi interaktiivinen k... Pro

How to use AI in high ... Pro

Ari Myllyviita Free

Thinking Process

Tehtävä 3

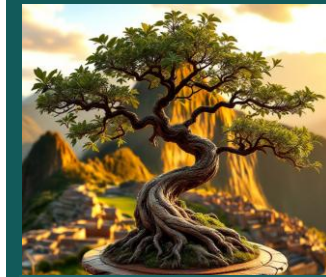
Tutustu Minimax AI –tekoälyyn (tee itsellesi käyttäjätunnus).

Mieti joku oma sovellus, jonka haluat tehdä kemian opetukseen (voit myös pohtia, mikä voisi olla sellainen sovellutus, jonka voisit pyytää opiskelijoita tekemään itselleen).

Toteuta ajatuksesi. Testaa promptin tuottama sovellus. Korjaa sitä muuttamalla promptia.

Valmistaudu esittelemään muille tuotoksesi.

Tekoäly oppilaiden vuorovaikutuksessa



ChemEdu - Myllyviita

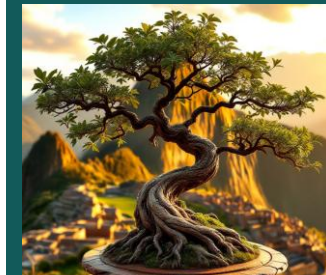
Yhteistyöoppimisen tuki: Tekoälytyökalut, jotka helpottavat ryhmätyötä ja vertaisoppimista

Tutkimusavustaja: Auttaa oppilaita löytämään luotettavia kemian resursseja ja arvioimaan niiden laatua

Saavutettavuusmukautukset: Tekstistä puheeksi oppilaille, joilla on lukemisvaikeuksia

Kognitiivisen kuorman hallinta: Jakaa monimutkaisia ongelmia hallittaviin vaiheisiin

Tekoäly arvioinnissa



ChemEdu - Myllyviita

Monivalinta ja yhdistäminen: Välitön arvostelu yksityiskohtaisilla selityksillä väärille vastauksille

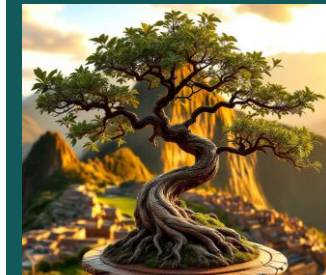
Lyhyen vastauksen arviointi: Tekoäly arvioi oppilaiden selityksiä ja antaa osittaisia pisteitä

Laboratorioraportin analysointi: Automaattista palautetta rakenteesta, tieteellisestä päättelystä ja kieliopista

Kuvaajan ja laskennan arviointi: Arvioi kaavioiden, laskelmien ja datainterpretointien tarkkuutta

Kirjoittamisen laadun arviointi: Arvioi tieteellistä kirjoittamista ja kemiallista nimeä

Suosittelut tekoälytyökalut



ChemEdu - Myllyviita

Ilmaiset/edulliset vaihtoehdot:

- ChatGPT/Bard: Sisällön generointi ja ohjaus
- Khan Academy AI: Integroitu kemian tuki
- PhET Interaktiiviset simulaatiot: Virtuaaliset laboratorionkokemukset
- ChemSketch: Ilmainen molekyylipiirtotyökalu

Premium-alustat:

- Labster Virtuaaliset laboratoriot: Kattavat virtuaaliset laboratorio Experiences
- Cognito: Tekoälykäyttöinen kemian oppimisalusta
- Whiteboard AI: Interaktiivinen taulu kemian tunnistuksella
- EdPuzzle: Videopohjainen oppiminen sisäänrakennetuilla AI-kysymyksillä

Keskeiset huomiot



ChemEdu - Myllyviita

Yksilöllistäminen mittakaavassa: Tekoäly mahdollistaa mukautetun oppimisen jokaiselle oppilaalle

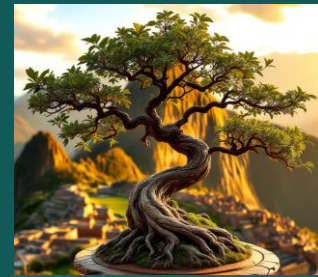
Parantunut tehokkuus: Automatisointi vapauttaa opettajat keskittymään arvoa tuottaviin toimintoihin

Parantunut sitoutuminen: Interaktiiviset työkalut tekevät kemiasta saavutettavampaa ja kiinnostavampaa

Data-driven näkemykset: Parempi ymmärrys oppilaiden oppimismalleista

Tulevaisuuden valmistelu: Oppilaat kehittävät tekoälylukutaitoa ja digitaalisia taitoja

Eettiset näkökohdat



ChemEdu - Myllyviita

Akateeminen rehellisyys: Vahvista selkeät käytännöt tekoälyn käytöstä oppilaiden töissä

Ennakkoluulojen tietoisuus: Seuraa tekoälytyökaluja mahdollisten ennakkoluulojen varalta sisällön tai arvioinnin suhteen

Digitaalinen tasa-arvo: Varmista, että kaikilla oppilaille on yhtäläinen pääsy AI-parannettuun oppimiseen

Tietosuoja: Suojaa oppilaiden dataa ja ylläpidä luottamuksellisuutta

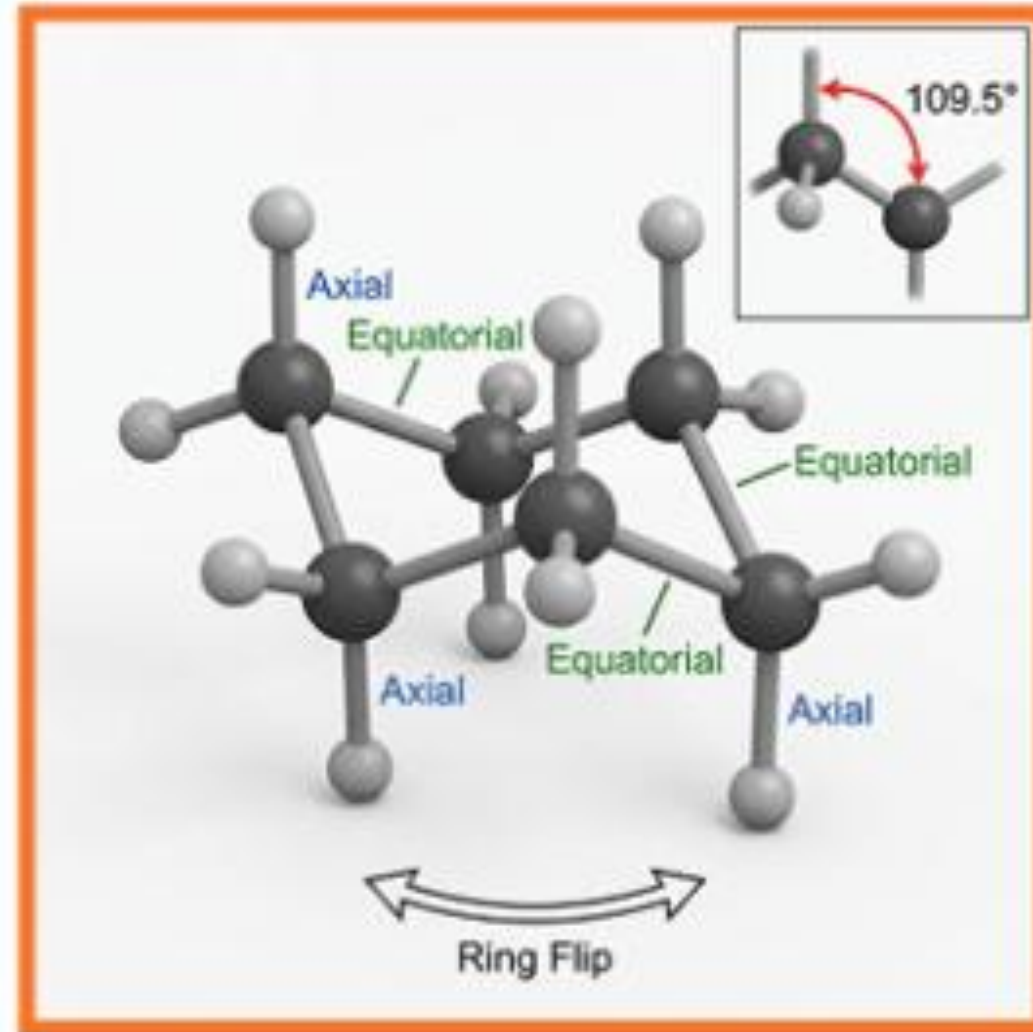
Läpinäkyvyys: Ole avoin oppilaiden kanssa siitä, milloin ja miten tekoälyä käytetään

Kotitehtävä

Seuraavaksi esitellään koko joukko erilaisia tekoälytyökaluja, joita voi ja kannattaa testaila (ennen kuin antaa niitä opiskelijoille tiedoksi).

Kemian opetuksessa erinomainen tekoälytyökalu – valitettavasti maksullinen – on GPAI.

GPAI



Luonnontieteiden tekoälytyökalu

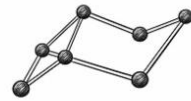


Publication-ready visuals, All the experts are using it.

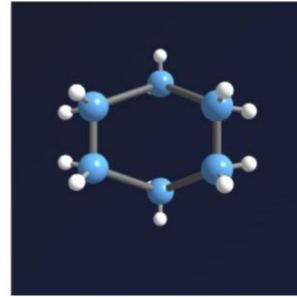


ChemEdu - Myllyviita

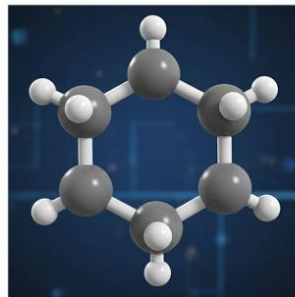
ChatGPT 5.2



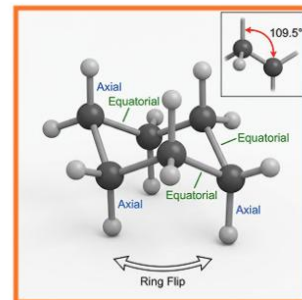
Claude opus 4.5



Gemini 3 Pro



GPAI




Prompt : A 3D representation of the chair conformation of a cyclohexane molecule


Gpai eli G(Π)





ChemEdu - Myllyviita


 gpai □

[+ New problem](#)

 **AI Solver**

 AI Visualizer

 AI Cheatsheet Builder

 AI Youtube Note


Recent See all >



No items yet

AI Solver for Chemistry

99.99% accurate. 100% free - unlimited.

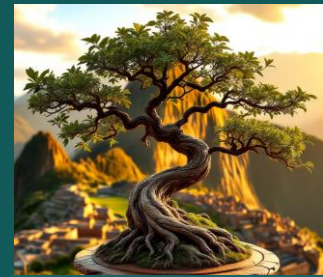
Get a detailed solution

≡ Step-by-Step ▾ 

Cross-check with  Pro mode ▾ 

Upload up to 5 files (JPG, PNG, PDF, DOCX, PPTX)
Max limit per file: 10MB

Tekoälyn käyttö kemian opetuksessa



ChemEdu - Myllyviita



Tekoäly on tullut pysyväksi osaksi opettajan arkea

Metakognition ja oppimaan oppimisen merkitys korostuu

Formatiivisen arvioinnin merkitys korostuu

Tekoäly tukee opettajaa opetuksen kehittämisessä

Ohjelmoinnillisen ajattelun merkitys korostuu

Titraus- simulaattori (happo-emästitrau

<https://mypage.concordia.ca/faculty/bird/javascript/titration/titration-js-v2.html>


tai

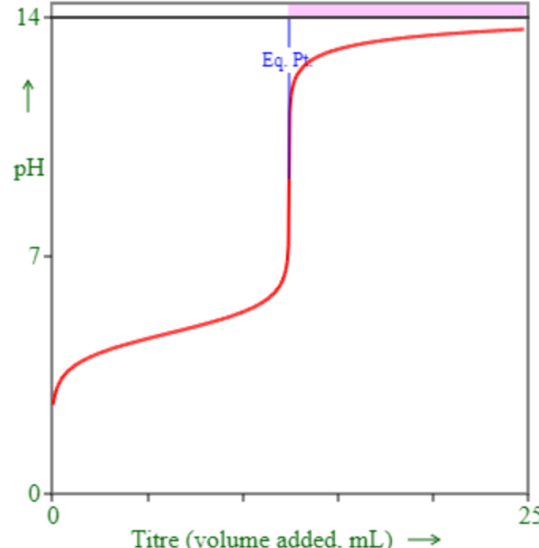
<https://chemcollective.org/vlab/download>

Titration Simulator

Buret Reading
25.04 mL

pH Reading
13.69





Click the button "Add solutions...". Click and hold down on the buret tap to start titrating. Release to stop or pause titrating.

Acid
Acetic acid M

Base
Sodium hydroxide M

Indicator
Phenolphthalein (8.0 - 10.0)

Buret contains:
 Acid Base

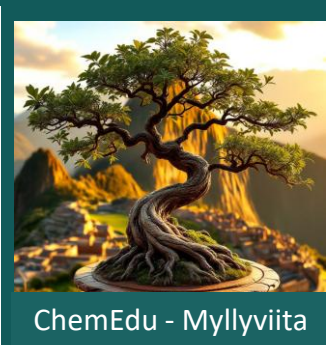
Show the equivalence point

Show the data points

Drop Rate
Slow Fast

Add solutions to the buret and flask

© Peter H. Bird, 2018



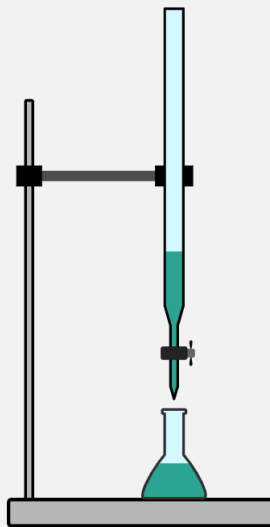
Reading	Buret (mL)	pH
1	0.18	2.37
2	25.04	13.70

Virtuaalititraus

https://teachchemistry.org/simulations/2026/titration/

🔍 ⭐ ⚙️ | ⭐ 👤 ... Keskustelu

Acid-Base Titration Simulation



35.00
mL added

Reset

Select solution to analyze:

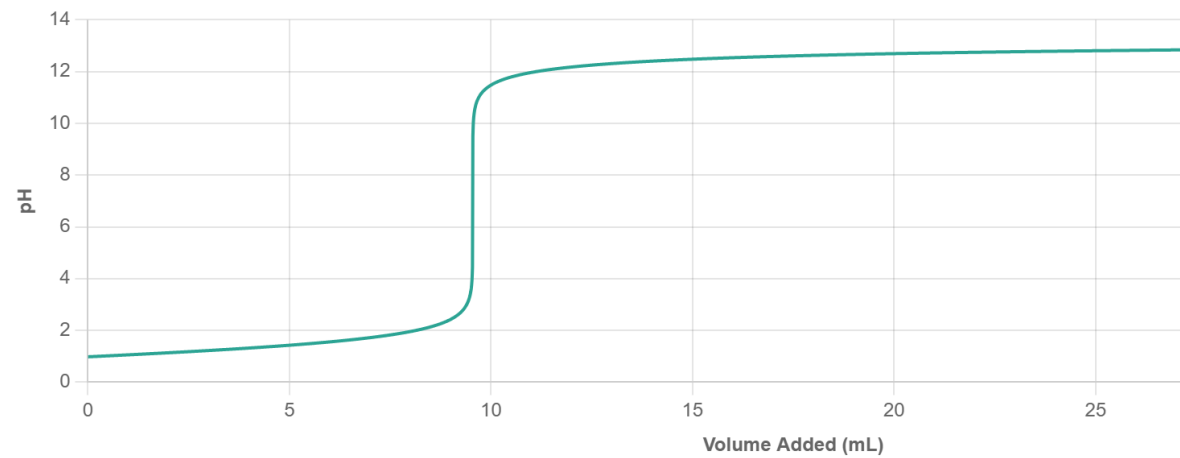
HCl

Select concentration of NaOH in buret:

0.165 M

Flask contents: HCl (15.0 mL)

Buret contents: 0.165M NaOH

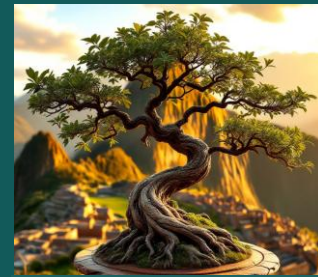


Calculate the unknown values:

Concentration of analyte (M):

0.000

Check Answer



ChemEdu - Myllyviita

Gemini (Google)

gemini.google.com/app

Käynnistä uudelleen ja päivitä

Kokeile Gemini Advancedia

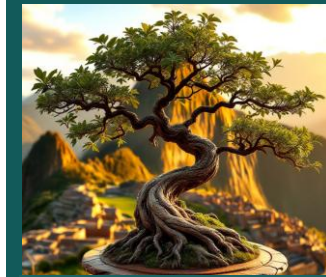
Gemini 2.0 Flash

- Gemini Uusi
- 2.0 Flash Apua arkeen Uusi
- 2.0 Flash Thinking (experimental) Käyttää edistynyttä päättelyä Uusi
- Deep Research Perusteellisempia raportteja Uusi
- Gemini Advanced Päivitä

Hei Ari

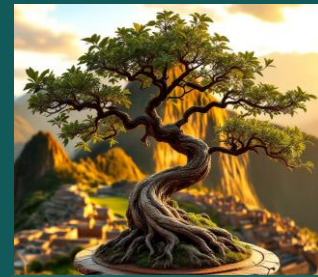
Kysy Geminiltä

+ Deep Research Canvas



ChemEdu - Myllyviita

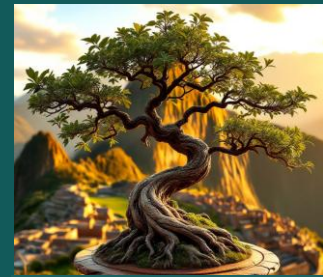
JuliusAI



ChemEdu - Myllyviita

The screenshot shows the Julius AI website homepage. At the top, there is a navigation bar with 'Use Cases' (dropdown), the 'Julius' logo, 'Docs', 'Community', 'Sign Up' (blue button), and 'Sign In' (white button). The main heading reads 'Analyze your data with computational AI.' followed by the subtext 'Chat with your files and get expert-level insights in seconds.' and a large blue 'Try Julius AI >' button. Below this, it states 'Loved by over 1,200,000 users worldwide' and features logos for Harvard University, BCG, Yale, Zapier, and Cal. A grid of five feature cards is displayed: 'Charts & Graphs' (Create sleek looking data visualizations), 'Insights' (Ask anything to your data, and get answers), 'Advanced Analysis' (Perform modeling and predictive forecasting), 'Problem Solving' (Scan-and-solve math, physics, and chemistry), and 'Reports' (Generate polished analyses and summaries). At the bottom, a chat interface shows a user prompt: 'Here's the pairplot visualizing the relationships between the features of the Iris dataset, colored by species:'.

Lisää työkaluja



ChemEdu - Myllyviita



Kemia, nyt vaivattomasti

Avaa kemiallisten reaktioiden ja jaksollisen järjestelmän salaisuudet



Varsity Tutors AI

Tools Guides [Get VT in Your School](#)

Lesson Plan Generator

Create customized and standards-aligned lesson plans quickly with our AI lesson plan generator. Save time and enhance classroom readiness.

[Start Over](#)

Limited-Time Feature Alert! Explore our new AI lesson plan generator—available now for a limited time. With live tutoring + AI study tools, you can lead faster. Continuing with [For Schools](#)

Schools The Platform High-Dosage Tutoring AI Tools [Contact Us](#)

Practice problems for 8th grade alg...

Algebra Practice Problems - linear equations

Teacher Copilot

Hi! I'm your Teacher Copilot—how can I help you teach today?

I'm teaching types of triangles to a 7th grader. Can you help me explain an acute triangle visually?

Here is an acute triangle:

Teacher Copilot

Make a New Lesson

AP Chemistry Les Bonding and Stoi

[Start Over](#)

Explore our new AI practice problems generator—available now for a limited time. Reserve access for your school at [varsitytutors.com/s](#)

Subject* Grade

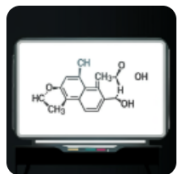
What subject is it about? Select

Topic and Focus Area Practice Questions

What specific concepts are you studying? Multiple Choice

Learning Goals / Objective

Lesson Plan Generator



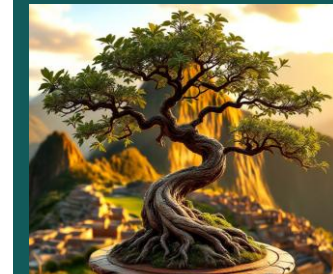
Whiteboard AI kemia...

Asenna

Tekoäly luo kemiallisia kysymyksiä ja näyttää ne taululle. Täydellinen opettajille oppilaiden sitouttamiseen tai opettajien keskustelujen auttamiseksi.

Kehittäjä: [Devfortress](#)

Tiedot päivitetty: 5. helmikuuta 2025



ChemEdu - Myllyviita

Yhteensopiva seuraavien kanssa:

★★★★☆ 3 ⓘ ↓ 18 t.+

Yleiskatsaus

Luvat

Arvostelut

reen End activity

You're hosting an activity using Whiteboard AI for Chemistry 1 person joined Share this screen End activity

Toggle Sidebar + New Conversation Hide AI

Athena ChatGPT AI
Generate the Molecular structure for Sucrose

Generate the Molecular structure for Sucrose

Thinking...

Here's a LaTeX document with the molecular structure:

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{chemfig}

\begin{document}

\section*{Molecular Structure of Sucrose}

\begin{center}
```

Hold Option to revert the elements marked for deletion

Molecular Structure of Sucrose ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

Sucrose: A Disaccharide Composed of Glucose and Fructose

Generate 20 cBalancing problems. Just problems

Thinking...

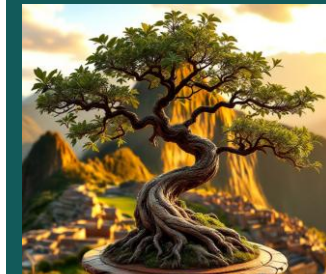
```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath}
\begin{document}

\section*{Balancing Chemical Equations}



\begin{enumerate}
\item Balance:  $\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl}$ 
```


Type your message here...




SiteAI – ChatGPT for research






ChemEdu - Myllyviita


 **scite.ai**
Sponsoroitu · 

 Say goodbye to the endless hunt for references and hello to Scite Assistant! ✨
This tool is a real-time saver, churning out summaries with references in no time. It's like having an AI assistant at your fingertips—try it now!

 **My Notes**  

scite.ai = ChatGPT for research

-  ask a question, get answers backed by real research
-  includes citations and links to full-text articles
-  trusted by 500+ universities like Oxford and MIT

 **FREE** to try for 7 days

Perplexity

perplexity Academic Now search history

New Thread Ctrl I

Home Discover Library Sign in Sign Up

search history

Sources

- Leveraging Search History for Improving Person-Job Fit (arxiv · 1)
- SEARCH HISTORY «KHAN MOLASY» INSARAISHYK (semanticsscholar · 2)
- The Discoverers: A History of Man's Search to Know His World and... (semanticsscholar · 3)
- View 5 more

Answer

Search history plays a significant role in various fields, particularly in recruitment and evolutionary algorithms. Here are some key insights from recent studies regarding the utilization of search history:

Search History in Recruitment

- Improving Person-Job Fit:** A study introduced a model called Search History enhanced Person-Job Fit (SHPJF), which leverages search history to improve hiring efficiency. This model combines user behavior data from job searches with text content from job descriptions and resumes. It employs a BERT-based text encoder for semantic matching and uses intention modeling techniques based on user click sequences or query text sequences. The model also includes an intention clustering technique to summarize major job intentions from search logs, demonstrating effectiveness on a large recruitment dataset ¹.

Search History in Evolutionary Algorithms

the crossover process by utilizing historical data from previous generations of individuals. By clustering this search history and assigning scores to each cluster,

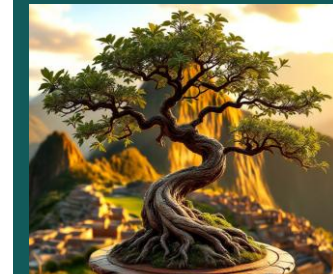
Search Images Search Videos Generate Image

Try Pro Upgrade for image upload, smarter AI, and more Pro Search. Learn More

Download

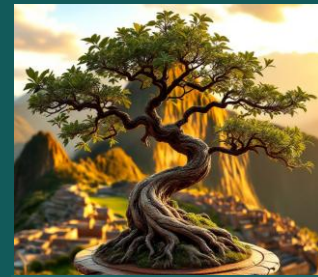
Sign in or create an account Unlock Pro Search and History Continue with Google See all options (Apple, SSO) x

Cookie Policy We use cookies to enhance your experience. By clicking "Accept All Cookies" or selecting "Necessary Cookies", you agree to our privacy policy. Necessary Cookies Accept All Cookies



ChemEdu - Myllyviita

DeepL - Translations



ChemEdu - Myllyviita

https://www.deepl.com/en/translator

DeepL Translator Products Solutions Pricing Apps

Log in Start free trial

Translate text 33 languages

Translate files .pdf, .docx, .pptx

DeepL Write AI-powered edits

Detect language Finnish

Glossary

Type to translate.

Drag and drop to translate PDF, Word (.docx), PowerPoint (.pptx), and Excel (.xlsx) files with our document translator.

Click the microphone to translate speech.

Dictionary

The dictionary is unavailable for this language pair.

GrammarlyAI



ChemEdu - Myllyviita

https://www.grammarly.com/?msoclid=2ce372dba24f6e8935e9666fa3186f01

grammarly Product Work Education Pricing Resources Contact Sales Log in Get Grammarly It's free

Responsible AI that ensures your writing and reputation shine

Work with an AI writing partner that helps you find the words you need—to write that tricky email, to get your point across, to keep your work moving.

Sign up It's free → Sign up with Google

We're ready to move forward with the project plan once you take a look at the draft.

By signing up, you agree to the [Terms and Conditions](#) and [Privacy Policy](#). California residents, see our [CA Privacy Notice](#).

Trusted by 70,000+ teams and 30 million people

gn Washington University in St. Louis CA.Gov EVERLANE BlackRock ZOOM Expedia databricks ATLASS