

生成AIをめぐる 目まぐるしい状況

黒橋 禎夫

国立情報学研究所長／京都大学特定教授

The screenshot shows the ChatGPT web interface. The browser address bar displays 'chat.openai.com/chat'. The left sidebar contains navigation options: 'New chat', 'ChatGPT Development', 'ChatGPT 講演タイトルの提案', 'ChatGPT 講演タイトル', 'Clear conversations', 'Upgrade to Plus' (with a 'NEW' badge), 'Dark mode', 'Updates & FAQ', and 'Log out'. The main chat area shows a user message: 「ChatGPTの仕組みと社会へのインパクト」という講演のアブストラクトを書いてください。 The AI response, starting with the OpenAI logo, provides a detailed abstract. It includes a title, a summary of ChatGPT's capabilities and development background, a detailed explanation of its Transformer-based architecture, and a mention of its development by OpenAI. A 'Regenerate response' button is visible below the AI's text. The footer contains the text: 'ChatGPT Feb 13 Version. Free Research Preview. Our goal is to make AI systems more natural and safe to interact with. Your feedback will help us improve. 2'.

ChatGPT Development and Impa x +

chat.openai.com/chat

+ New chat

ChatGPT Development

ChatGPT 講演タイトルの提案

ChatGPT 講演タイトル

Clear conversations

Upgrade to Plus **NEW**

Dark mode

Updates & FAQ

Log out

KU 「ChatGPTの仕組みと社会へのインパクト」という講演のアブストラクトを書いてください。

はい、以下が「ChatGPTの仕組みと社会へのインパクト」という講演のアブストラクトです。

タイトル：ChatGPTの仕組みと社会へのインパクト

要旨：ChatGPTは、自然言語処理において最先端の技術であり、大量のテキストデータを学習することで人間のように対話ができるAIです。本講演では、ChatGPTの仕組みや開発の背景、活用例について紹介し、その社会へのインパクトについて考察します。

まず、ChatGPTの仕組みについて説明します。ChatGPTは、Transformerと呼ばれるニューラルネットワークを用いて、大量のテキストデータを学習します。そのため、自然な対話が可能であり、様々な応用が期待されています。例えば、カスタマーサポートや教育分野での利用が考えられます。

また、ChatGPTの開発背景についても触れます。ChatGPTは、OpenAIという非営利団体が中心となって開発されました。OpenAIは、AIの研究・開発を進めることで、人類の幸福に貢献することを目的としていま

Regenerate response

発は、社会的インパクトを考

ChatGPT Feb 13 Version. Free Research Preview. Our goal is to make AI systems more natural and safe to interact with. Your feedback will help us improve. 2

ChatGPT Development and Impa x +

chat.openai.com/chat

+ New chat

ChatGPT Development

ChatGPT 講演タイトルの提案

ChatGPT 講演タイトル

Clear conversations

Upgrade to Plus NEW

Dark mode

Updates & FAQ

Log out

能であり、様々な応用が期待されています。例えば、カスタマーサポートや教育分野での利用が考えられます。

また、ChatGPTの開発背景についても触れます。ChatGPTは、OpenAIという非営利団体が中心となって開発されました。OpenAIは、AIの研究・開発を進めることで、人類の幸福に貢献することを目的としています。そのため、ChatGPTの開発は、社会的インパクトを考慮したものと言えます。

最後に、ChatGPTの社会へのインパクトについて考察します。ChatGPTは、自然言語処理技術の進歩に大きく貢献しています。そのため、今後ますます多くの分野で活用されることが期待されます。しかし、その一方で、ChatGPTを含むAI技術には、様々な問題も存在します。例えば、倫理的な問題やプライバシーの問題などです。こうした問題についても、今後の社会的議論が必要です。

本講演を通じて、ChatGPTの仕組みや社会へのインパクトについて理解を深め、今後のAI技術の発展に向けた議論を促進することを目的とします。

Regenerate response

[ChatGPT Feb 13 Version](#). Free Research Preview. Our goal is to make AI systems more natural and safe to interact with. Your feedback will help us improve. 3

要約

The screenshot shows the ChatGPT web interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: '+ New chat', 'ChatGPT Development', 'ChatGPT 講演タイトルの提案', 'ChatGPT 講演タイトル', 'Clear conversations', 'Upgrade to Plus' (with a 'NEW' badge), 'Dark mode', 'Updates & FAQ', and 'Log out'. The main content area displays a summary in Japanese, followed by a 'Regenerate response' button and a text input field containing 'もう少し短くしてください。' (Please make it a bit shorter.).

ChatGPT Development and Impa x +

chat.openai.com/chat

+ New chat

ChatGPT Development

ChatGPT 講演タイトルの提案

ChatGPT 講演タイトル

Clear conversations

Upgrade to Plus **NEW**

Dark mode

Updates & FAQ

Log out

能であり、様々な応用が期待されています。例えば、カスタマーサポートや教育分野での利用が考えられます。

また、ChatGPTの開発背景についても触れます。ChatGPTは、OpenAIという非営利団体が中心となって開発されました。OpenAIは、AIの研究・開発を進めることで、人類の幸福に貢献することを目的としています。そのため、ChatGPTの開発は、社会的インパクトを考慮したものと言えます。

最後に、ChatGPTの社会へのインパクトについて考察します。ChatGPTは、自然言語処理技術の進歩に大きく貢献しています。そのため、今後ますます多くの分野で活用されることが期待されます。しかし、その一方で、ChatGPTを含むAI技術には、様々な問題も存在します。例えば、倫理的な問題やプライバシーの問題などです。こうした問題についても、今後の社会的議論が必要です。

本講演を通じて、ChatGPTの仕組みや社会へのインパクトについて理解を深め、今後のAI技術の発展に向けた議論を促進することを目的とします。

Regenerate response

もう少し短くしてください。

[ChatGPT Feb 13 Version](#). Free Research Preview. Our goal is to make AI systems more natural and safe to interact with. Your feedback will help us improve. 4

要約

The screenshot shows the ChatGPT web interface. The browser address bar displays 'chat.openai.com/chat'. The left sidebar contains navigation options: 'New chat', 'ChatGPT Development', 'ChatGPT 講演タイトルの提案', 'ChatGPT 講演タイトル', 'Clear conversations', 'Upgrade to Plus' (with a 'NEW' badge), 'Dark mode', 'Updates & FAQ', and 'Log out'. The main chat area shows a conversation with a user (KU) and ChatGPT. The user's message asks for a shorter summary. ChatGPT's response provides a summary of the presentation's main points. At the bottom, there is a 'Regenerate response' button and a footer with the text: 'ChatGPT Feb 13 Version. Free Research Preview. Our goal is to make AI systems more natural and safe to interact with. Your feedback will help us improve.' and the number '5'.

ChatGPT Development and Impa x +

chat.openai.com/chat

+ New chat

ChatGPT Development

ChatGPT 講演タイトルの提案

ChatGPT 講演タイトル

Clear conversations

Upgrade to Plus **NEW**

Dark mode


Updates & FAQ

Log out

ます。例えば、倫理的な問題やプライバシーの問題などです。こうした問題についても、今後の社会的議論が必要です。

本講演を通じて、ChatGPTの仕組みや社会へのインパクトについて理解を深め、今後のAI技術の発展に向けた議論を促進することを目的とします。

KU もう少し短くしてください。

 「ChatGPTの仕組みと社会へのインパクト」という講演の要旨は以下の通りです。 👍 🗨️

ChatGPTは自然言語処理の最先端技術であり、大量のテキストデータを学習することで人間のように対話ができるAIです。本講演では、ChatGPTの仕組みや社会へのインパクトについて紹介し、今後のAI技術の発展に向けた議論を促進することを目的とします。

[ChatGPT Feb 13 Version](#). Free Research Preview. Our goal is to make AI systems more natural and safe to interact with. Your feedback will help us improve. 5


プログラミング

New chat

chat.openai.com/chat

+ New chat

KU 三角形の面積を計算するプログラムを書いて



Upgrade to Plus **NEW**

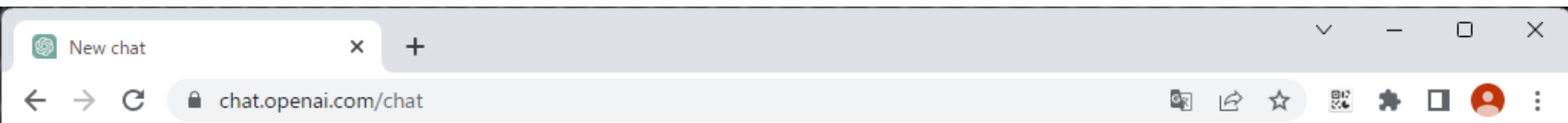
Dark mode

Updates & FAQ

Log out

ChatGPT Feb 13 Version. Free Research Preview. Our goal is to make AI systems more natural and safe to interact with. Your feedback will help us improve.

6



+ New chat

New chat

Clear conversations

Upgrade to Plus **NEW**

Dark mode

Updates & FAQ

Log out



三角形の面積を計算するプログラムを書いて



以下はPythonで三角形の面積を計算するプログラムの例です。

```
python Copy code

base = float(input("三角形の底辺の長さを入力してください: "))
height = float(input("三角形の高さを入力してください: "))

area = 0.5 * base * height

print("三角形の面積は", area, "で
|
```

Stop generating

プログラミング

三角形の面積計算

chat.openai.com/chat

+ New chat

三角形の面積計算

Clear conversations

Upgrade to Plus

NEW

Dark mode

Updates & FAQ

Log out



三角形の面積を計算するプログラムを書いて



以下はPythonで三角形の面積を計算するプログラムの例です。

python

Copy code

```
base = float(input("三角形の底辺の長さを入力してください： "))
height = float(input("三角形の高さを入力してください： "))

area = 0.5 * base * height

print("三角形の面積は", area, "です。")
```

このプログラムでは、まず `input()` 関数を使用して、ユーザーから底辺と高さを入力してもらいます。その後、三角形の面積を計算するために、底辺と高さを使って式 `0.5 * base * height` を評価します。最後に、計算された面積を出力します。

Regenerate response

このプログラムを実行すると、以下のような出力が得られます。

このプログラムでは、まず `input()` 関数を使用して、ユーザーから底辺と高さを入力してもらいます。その後、三角形の面積を計算するために、底辺と高さを使って式 `0.5 * base * height` を評価します。最後に、計算された面積を出力します。

このプログラムを実行すると、以下のような出力が得られます。


```
三角形の底辺の長さを入力してください： 10
三角形の高さを入力してください： 5
三角形の面積は 25.0 です。
```

この例では、底辺が 10 で高さが 5 の三角形の面積が計算され、結果として `25.0` が表示されます。


Regenerate response


[ChatGPT Feb 13 Version](#). Free Research Preview. Our goal is to make AI systems more natural and safe to interact with. Your feedback will help us improve.


ChatGPT PLUS (\$20/month)


Model
Default (GPT-3.5) 

Default (GPT-3.5)
Our fastest model, great for most everyday tasks.


Reasoning 

Speed 


Conciseness 


Default (GPT-3.5) 


GPT-4


Model
Default (GPT-3.5) 

GPT-4
Our most capable model, great for tasks that require creativity and advanced reasoning.

Reasoning 

Speed 

Conciseness 

Default (GPT-3.5) 

GPT-4

ChatGPT PLUS (\$20/month)

⚡ Model: Default (GPT-3.5)

KU

映画、影武者について教えてください。



影武者（かげむしゃ）は、日本の歴史や文化において重要な役割を果たした存在です。影武者は、主に武将や高位の身分者と似た外見を持つ者であり、彼らの代わりに危険な任務や戦闘に臨んだり、権力者の身を守るために立ち回る役割を果たしました。



映画においても、影武者を題材にした作品が数多くあります。以下に、映画『影武者』についての情報を紹介します。

『影武者』は、1970年に黒澤明監督によって制作された日本の映画です。物語は戦国時代の日本を舞台にしており、主人公は豊臣秀吉の重臣である伊達政宗の影武者である武田信玄のものです。

物語は、政宗の妻の恋愛関係の秘密を知った武田信玄が、政宗との対面を果たすために自らの身を犠牲にして彼の身代わりとなることから始まります。物語は、政宗と信玄の入れ替わりによる混乱や、影武者としての役割を果たすことで変わっていく主人公の姿を描いています。

この映画は、黒澤明の監督力と撮影技法、そして俳優たちの演技力によって高く評価され、国内外で多くの賞を受賞しました。また、伝統的な日本の美意識や忍者文化なども取り入れられており、日本映画の傑作として広く認知されています。


ただし、映画『影武者』は架空の物語であり、実際の歴史的な影武者の詳細については研究や議論がなされています。影武者の具体的な役割や存在については、時代や地域によって異なる場合もあります。

以上が、影武者と映画『影武者』についての概要です。もし他に何か知りたいことがあれば、お気軽にお聞きください。

ChatGPT PLUS (\$20/month)


⚡ Model: Default (GPT-3.5)

KU 映画、影武者について教えてください。

 影武者（かげむしゃ）は、日本の歴史や文化において重要な役割を果たした存在です。影武者は、主に 武将や高位の身分者と似た外見を持つ者であり、彼らの代わりに危険な任務や戦闘に臨んだり、権力

⚡ Model: GPT-4

KU 映画、影武者について教えてください。

< 2 / 2 >  『影武者』は、1980年に公開された日本の時代劇映画で、監督は黒澤明、主演は三船敏郎と仲代達矢です。この映画は戦国時代を舞台にしており、武田信玄という有力な武将の死を巡る物語を描いています。

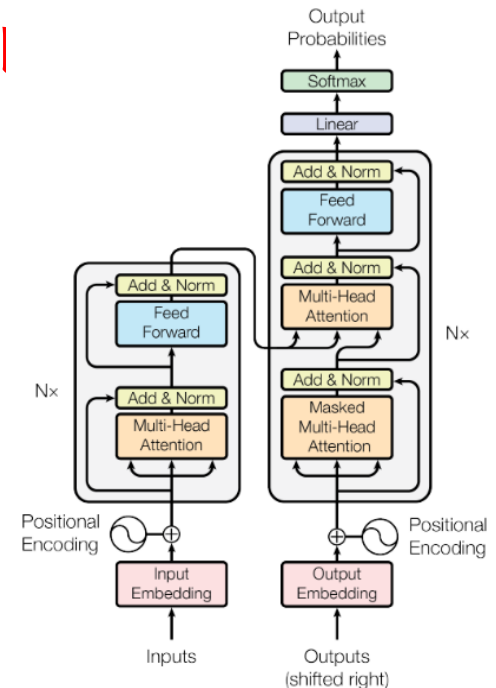
ある日、武田信玄が戦で重傷を負い、その死が敵国に知られることを恐れた家臣たちは、信玄にそっくりな影武者（替え玉）を見つけることに成功します。彼の名は小平次（演じるのは仲代達矢）で、武田家滅亡の危機を救うために信玄の影武者として立ち上がります。小平次は信玄に成りすまして、家臣たちや敵国を欺くことに成功し、次第に信玄として成長していく姿が描かれています。

映画『影武者』は、黒澤明監督の傑作のひとつとされ、そのビジュアルや演出が高く評価されています。また、この映画は1980年のカンヌ国際映画祭でパルム・ドール（最高賞）を受賞し、国際的な評価を受けました。これは日本映画が初めてこの賞を受賞した快挙でもあります。

以上が、影武者と映画『影武者』についての概要です。もし他に何か知りたいことがあれば、お気軽にお聞きください。

ChatGPTとは

- OpenAIが2022年11月に公開したチャットボット
- 公開後2ヶ月で1億ユーザ突破
- その基本は、与えられた文脈（文字列）に対して次の単語を予測する **言語モデル**
- ニューラル自然言語処理／翻訳の研究の中から生まれた **Attention（注意機構）**、それを精緻化した **Transformer** がコア技術



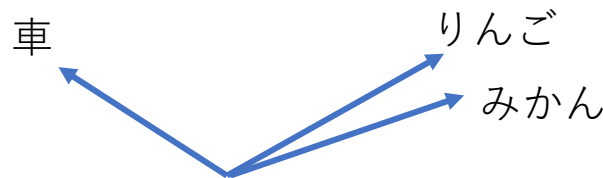
[Vaswani et al. 2017]

ニューラル自然言語処理

- 語などの意味を1,000～10,000次元程度のベクトルで表現

りんご [-0.034, 0.000, 0.010, -0.004, -0.012, -0.002, 0.007, 0.023, -0.002, 0.006, ...]
みかん [-0.022, 0.000, -0.020, -0.007, -0.007, -0.007, -0.001, 0.007, -0.003, 0.024, ...]
車 [-0.016, -0.014, -0.017, 0.009, 0.002, 0.012, -0.010, 0.015, 0.015, -0.008, ...]

- 意味が似ている語は近いベクトルになる



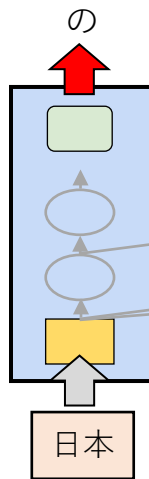
- 1,000次元で各次元が-1/1のいずれかの値をとるとしても、 $2^{1,000} \approx 10^{300}$ の膨大な意味空間を表現

GPT (Generative Pre-trained Transformer)

[Radford et al. 2018]

学習時

学習データ：日本の少子化対策には、次のようなアプローチを...

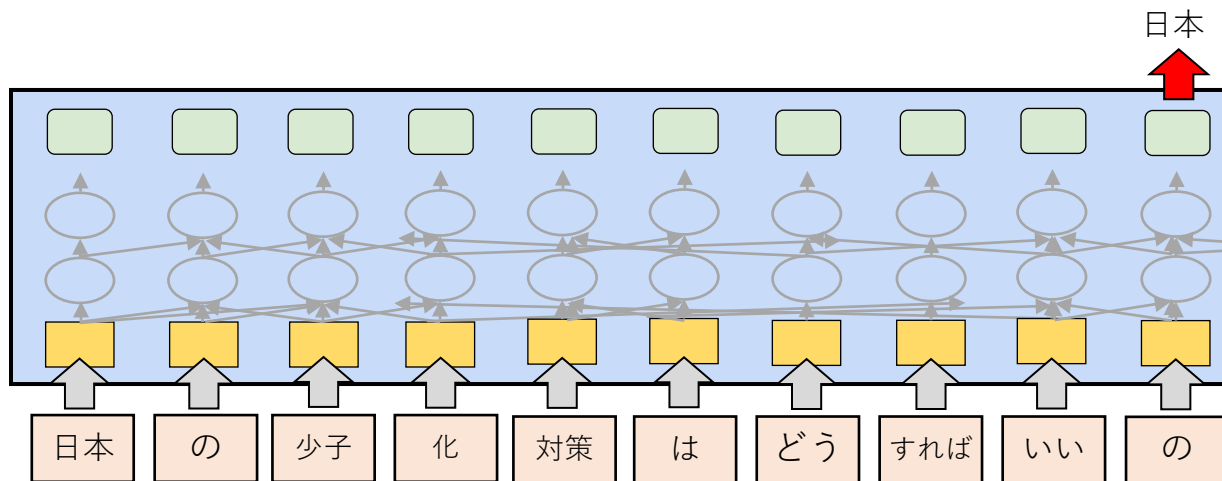


GPT (Generative Pre-trained Transformer)

[Radford et al. 2018]

推論時

プロンプト：日本の少子化対策はどうすればいいの



In-Context Learning (ICT)

GPT Family

- GPT (2018) 117M パラメータ
- GPT-2 (2019) 1.5B パラメータ
- GPT-3 (2020) 175B パラメータ
- InstructGPT = GPT-3.5 (2022)
- ChatGPT (2022 詳細は非公開)
 - 会話的な振る舞いができるように GPT-3.5をさらに訓練
- GPT-4 (2023 詳細は非公開)
 - 画像も扱える、多言語でのパフォーマンスも大幅に向上
 - アメリカの司法試験で人間受験者の上位10%の成績
 - アメリカの大学入試テストSATで1600点中1410点
 - アメリカの医師試験USMLEでも合格レベルの点数

LLM/生成AIに関する議論

- なめらかな嘘をつく（Hallucination）。その「賢さ」を含めて自然言語処理の研究者も原理を理解できていない
→ **日進月歩の進展**
- 大規模言語モデルの研究開発が一部の組織の寡占状態であることは健全でない。OpenAIはもはやオープンでない
→ **LLM-jp**
- 著作権について
 - 日本の著作権法第30条の4は、著作物のAI学習利用を認めている。ただし著作権者の利益を不当に害する場合は学習利用できない
 - 問題は**依拠性・類似性**が高いコンテンツがどの程度生成されるか（黒橋私見：イラスト等では深刻であるが、テキストの場合は利益を不当に害するレベルではないと推測→LLMの原理解明が必要）
 - 生成AIの進歩の正の側面（**学術振興**、医療・法律・ビジネス一般等での活用）も考慮が必要

LLM + 外部知識

Bing: LLM+検索

Microsoft Bing 検索 チャット

最近のアクティビティ

映画、影武者について教えてください

映画、影武者について教えて

✓ '映画 影武者' を検索しています

✓ 回答を生成しています...

こんにちは、こちらはBingです。😊

映画『影武者』は、1980年に公開された日本の歴史映画で、監督は黒澤明、主演は仲代達矢です¹。戦国時代の信長の死後、彼にそっくりな盗賊を影武者に仕立てるという物語です²。ハリウッドの大手スタジオから世界配給された最初の日本映画でもあります¹。

この映画について何か知りたいことはありますか？ 🗨️

詳細情報: [1. ja.wikipedia.org](https://ja.wikipedia.org) [2. eiga.com](https://eiga.com) [3. eiga-watch.com](https://eiga-watch.com)

1 / 20 ●

受賞などありますか

✓ '映画 影武者 受賞' を検索しています

✓ 回答を生成しています...

はい、この映画は受賞歴が豊富です。特に、**カンヌ国際映画祭の最高賞であるパルム・ドール**を受賞したことは、日本映画の快挙でした^{1 2 3}。他にも、アカデミー賞の外国語映画賞やゴールデングローブ賞の外国語映画賞にノミネートされました⁴。

この映画に興味を持たれたのは何かきっかけがありますか？ 🗨️

詳細情報: [1. life-style-innovation.tokyo](https://life-style-innovation.tokyo) [2. asahi.com](https://asahi.com) [3. nikkei.com](https://nikkei.com) +2 その他

2 / 20 ●

Code(プログラム)の利用



6275 × 2304 を計算してください



6275 × 2304 の結果は 14443200 です。



違います



すみません、間違いがありました。訂正します。

6275 × 2304 の正しい計算結果は 14443200 ではなく、14457600 です。

Code(プログラム)の利用


The image shows a chat interface with a list of messages on the left and a settings menu for GPT-4 on the right. The messages are:


- Message 1: 6275 × 2304 を
- Message 2: 6275 × 2304 の
- Message 3: 違います
- Message 4: すみません、間違
6275 × 2304 の


The settings menu for GPT-4 is shown on the right, with the following options:


- GPT-3.5
- GPT-4
- Our most capable model, great for tasks that require creativity and advanced reasoning.
Available exclusively to Plus users
- Default
- Code Interpreter **Beta** ✓
- Plugins **Beta**



Code(プログラム)の利用


 6275 × 2304


 6275 × 2304

 違います

 すみません、
6275 × 2304

 GPT-3.5  GPT-4

 6275 × 2304 を計算してください

 Finished working [Hide work](#) ^

```
python Copy code  
  
# 計算を行います  
result = 6275 * 2304  
result
```

RESULT
14457600

6275 × 2304 = 14457600 です。

複数の外部ツールを用いた推論

[Inaba+ ACL2023]

問題 (NumGLUE)

Q: Find the amount of Calcium hydroxide that is required to react with 2 moles of Carbon dioxide to form 2 moles of Calcium carbonate along with 2 moles of Water.

2モルのCO₂と反応して2モルのCaCO₃と2モルのH₂Oを生成するために必要なCa(OH)₂の量を求めよ

複数の外部ツールを用いた推論

[Inaba+ ACL2023]

説明文

Use the following tools at your disposal and answer some questions:

- << Calculator >>
- << Chemical reaction predictor >>
- << Molar mass list >>

Few-Shot 事例

Q: Find the amount of H₂CO₃ formed on combining 2 moles of CO₂ and 2 moles of H₂O.

A: First, use the chemical reaction predictor to determine the chemical equation for the reaction.

Reactants: 2CO₂, 2H₂O

Products: ?H₂CO₃

<< Chemical reaction predictor >>

$2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{CO}_3$

Second, use the molar mass list to determine the molar mass of H₂CO₃.

H₂CO₃ << Molar mass list >> 62 g/mol

Third, use the calculator to calculate the amount of 2 moles of H₂CO₃.

$2 \times 62 = \text{<< Calculator >> } 124$

Therefore, 124 g of H₂CO₃ is formed.

Q: ...
A: ... } 他の Few-Shot 事例

問題文

Q: Find the amount of Calcium hydroxide that is required to react with 2 moles of Carbon dioxide to form 2 moles of Calcium carbonate along with 2 moles of Water.

GPT-3.5

出力

A: First, use the chemical reaction predictor to determine the chemical equation for the reaction.

Reactants: ?Ca(OH)₂, 2CO₂

Products: 2CaCO₃, 2H₂O

<< Chemical reaction predictor >>

$2\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

Second, use the molar mass list to determine the molar mass of Calcium hydroxide.

Ca(OH)₂ << Molar mass list >> 74 g/mol

Third, use the calculator to calculate the amount of 2 moles of Calcium hydroxide.

$2 \times 74 = \text{<< Calculator >> } 148$

Therefore, 148 g of Calcium hydroxide is required.

外部ツール

化学反応式予想器

モル質量検索器

電卓

LLM-jp

- All Japanで産学の自然言語処理と計算機システムの200名規模の研究者が参加
- 学習コーパス、学習過程を含めすべてをオープンにした、日本語に強いLLMを構築・公開
(今秋に13B、今年度中に175Bを目標)



「AI原理 徹底解剖 欠陥克服へ 日本チーム」
『読売新聞』 2023.6.21 夕刊

データ基盤から知識基盤へ

日本学術会議「未来の学術振興構想」の策定に向けた「学術の中長期研究戦略」に提案（2022年12月16日）

