

その生産、酵素を使ってみませんか？

酵素触媒セミナー 2020

開催日時：2020年10月27日(火) 14:00～16:00

開催方法：ウェビナー
参加費：無料

14:00 配信開始

14:10～ 「幾何学的な特徴に基づくタンパク質超構造の設計とその応用」
14:40 慶應義塾大学 理工学部 講師 川上 了史

14:40～ 「実用化に向けた酵素反応」
15:10 ロシュ・ダイアグノスティックス株式会社

15:10～ 「固定化酵素によるフロー反応」
15:40 東洋電化工業株式会社

15:40～ 「固定化酵素受託サービスについて」
15:50 富士フィルム和光純薬株式会社

16:00 配信終了

酵素は、その厳密な基質特異性から条件を設定する事により立体を制御する事が可能となります。その特性を生かして、医薬品原料・中間体を始め、ファインケミカルの分野において重要な鍵となる各種光学活性化合物を得る事が可能です。

本セミナーでは、慶應義塾大学 理工学部 講師 川上 了史 先生には籠《切頂二十面体型（サッカーボール型）のタンパク質複合体ナノ粒子TIP60》の中に酵素を閉じ込めて、効率的に触媒反応させる画期的システムと反応後の酵素を回収と再利用する一連の原理や応用についてご紹介頂きます。

また、安定かつ経済的に使用できる固定化酵素のメリットと使用方法の解説及び工業的利用法まで実験手順のご紹介をいたします。

参加申し込み



<https://v2.nex-pro.com/campaign/14738/apply>

(和光 酵素触媒セミナー2020 検索)

● ご聴講いただきました皆様に固定化酵素ハンドブックの改訂版を送付いたします。

酵素反応の特徴

- 高い立体選択性を示す
- 有機溶媒系だけではなく、水系の反応に使用可能
- 常温・常圧の温かみのある条件下で反応が進行
- 固定化することで繰り返し反応に使用可能
- 化学触媒を必要としないため安価、かつ、環境負荷(廃棄物)が軽減

固定化酵素の特長

- 反応後の酵素を回収でき、酵素の再使用が可能
- 酵素の安定性が増加し、酵素自体が不安定となる環境下での反応が可能
- 反応液に混在する酵素由来のタンパク質が少なく、エマルジョン化が起こりにくい
- エマルジョン化が起こりにくいため、反応後処理が簡単かつ収率が向上
- 酵素由来のタンパク質が脱離、流出しないため、酵素によるBOD上昇が生じない

生体触媒の利用は、「不要なものを出さない」、「不要なものを作らない」というグリーンケミストリーの観点から注目されており、光学活性な化合物を容易に得るための便利な手法の一つです。

酵素は化合物の立体を正確に認識し、どちらか一方の立体にしか作用しないという厳密な基質特異性をもっています。

過去、酵素は本体がタンパク質であるということから安定的な確保が厳しいこと、反応中の安定性、特に有機溶媒系での反応に問題がありました。近年は、遺伝子工学技術の進歩により、遺伝子組み換えで製造された酵素が安価かつ大量に製造され医薬品中間体合成など産業への応用が加速しています。

酵素と固定化酵素の比較

○が一般的に優れている

酵素形状	活性発現	熱安定性	pH 安定性	繰返	反応後処理	価格
未固定化	○					○
固定化		○	○	○	○	

Ref²…2~10°C保存 F³…-20°C保存 -80⁴…-80°C保存 表示が無い場合は室温保存です。
特定⁵…特定毒物 第I⁶…毒物 第-II⁷…劇物 第-I⁸…劇物 第-II⁹…劇物 第-III¹⁰…劇物 第-IV¹¹…劇物 第-V¹²…劇物 第-VI¹³…劇物 第-VII¹⁴…劇物 第-VIII¹⁵…劇物 第-IX¹⁶…劇物 第-X¹⁷…劇物 第-XI¹⁸…劇物 第-XII¹⁹…劇物 第-XIII²⁰…劇物 第-XIV²¹…劇物 第-XV²²…劇物 第-XVI²³…劇物 第-XVII²⁴…劇物 第-XVIII²⁵…劇物 第-XIX²⁶…劇物 第-XX²⁷…劇物 第-XI²⁸…劇物 第-XII²⁹…劇物 第-XIII³⁰…劇物 第-XIV³¹…劇物 第-XV³²…劇物 第-XVI³³…劇物 第-XVII³⁴…劇物 第-XVIII³⁵…劇物 第-XIX³⁶…劇物 第-XX³⁷…劇物 第-XI³⁸…劇物 第-XII³⁹…劇物 第-XIII⁴⁰…劇物 第-XIV⁴¹…劇物 第-XV⁴²…劇物 第-XVI⁴³…劇物 第-XVII⁴⁴…劇物 第-XVIII⁴⁵…劇物 第-XIX⁴⁶…劇物 第-XX⁴⁷…劇物 第-XI⁴⁸…劇物 第-XII⁴⁹…劇物 第-XIII⁵⁰…劇物 第-XIV⁵¹…劇物 第-XV⁵²…劇物 第-XVI⁵³…劇物 第-XVII⁵⁴…劇物 第-XVIII⁵⁵…劇物 第-XIX⁵⁶…劇物 第-XX⁵⁷…劇物 第-XI⁵⁸…劇物 第-XII⁵⁹…劇物 第-XIII⁶⁰…劇物 第-XIV⁶¹…劇物 第-XV⁶²…劇物 第-XVI⁶³…劇物 第-XVII⁶⁴…劇物 第-XVIII⁶⁵…劇物 第-XIX⁶⁶…劇物 第-XX⁶⁷…劇物 第-XI⁶⁸…劇物 第-XII⁶⁹…劇物 第-XIII⁷⁰…劇物 第-XIV⁷¹…劇物 第-XV⁷²…劇物 第-XVI⁷³…劇物 第-XVII⁷⁴…劇物 第-XVIII⁷⁵…劇物 第-XIX⁷⁶…劇物 第-XX⁷⁷…劇物 第-XI⁷⁸…劇物 第-XII⁷⁹…劇物 第-XIII⁸⁰…劇物 第-XIV⁸¹…劇物 第-XV⁸²…劇物 第-XVI⁸³…劇物 第-XVII⁸⁴…劇物 第-XVIII⁸⁵…劇物 第-XIX⁸⁶…劇物 第-XX⁸⁷…劇物 第-XI⁸⁸…劇物 第-XII⁸⁹…劇物 第-XIII⁹⁰…劇物 第-XIV⁹¹…劇物 第-XV⁹²…劇物 第-XVI⁹³…劇物 第-XVII⁹⁴…劇物 第-XVIII⁹⁵…劇物 第-XIX⁹⁶…劇物 第-XX⁹⁷…劇物 第-XI⁹⁸…劇物 第-XII⁹⁹…劇物 第-XIII¹⁰⁰…劇物 第-XIV¹⁰¹…劇物 第-XV¹⁰²…劇物 第-XVI¹⁰³…劇物 第-XVII¹⁰⁴…劇物 第-XVIII¹⁰⁵…劇物 第-XIX¹⁰⁶…劇物 第-XX¹⁰⁷…劇物 第-XI¹⁰⁸…劇物 第-XII¹⁰⁹…劇物 第-XIII¹¹⁰…劇物 第-XIV¹¹¹…劇物 第-XV¹¹²…劇物 第-XVI¹¹³…劇物 第-XVII¹¹⁴…劇物 第-XVIII¹¹⁵…劇物 第-XIX¹¹⁶…劇物 第-XX¹¹⁷…劇物 第-XI¹¹⁸…劇物 第-XII¹¹⁹…劇物 第-XIII¹²⁰…劇物 第-XIV¹²¹…劇物 第-XV¹²²…劇物 第-XVI¹²³…劇物 第-XVII¹²⁴…劇物 第-XVIII¹²⁵…劇物 第-XIX¹²⁶…劇物 第-XX¹²⁷…劇物 第-XI¹²⁸…劇物 第-XII¹²⁹…劇物 第-XIII¹³⁰…劇物 第-XIV¹³¹…劇物 第-XV¹³²…劇物 第-XVI¹³³…劇物 第-XVII¹³⁴…劇物 第-XVIII¹³⁵…劇物 第-XIX¹³⁶…劇物 第-XX¹³⁷…劇物 第-XI¹³⁸…劇物 第-XII¹³⁹…劇物 第-XIII¹⁴⁰…劇物 第-XIV¹⁴¹…劇物 第-XV¹⁴²…劇物 第-XVI¹⁴³…劇物 第-XVII¹⁴⁴…劇物 第-XVIII¹⁴⁵…劇物 第-XIX¹⁴⁶…劇物 第-XX¹⁴⁷…劇物 第-XI¹⁴⁸…劇物 第-XII¹⁴⁹…劇物 第-XIII¹⁵⁰…劇物 第-XIV¹⁵¹…劇物 第-XV¹⁵²…劇物 第-XVI¹⁵³…劇物 第-XVII¹⁵⁴…劇物 第-XVIII¹⁵⁵…劇物 第-XIX¹⁵⁶…劇物 第-XX¹⁵⁷…劇物 第-XI¹⁵⁸…劇物 第-XII¹⁵⁹…劇物 第-XIII¹⁶⁰…劇物 第-XIV¹⁶¹…劇物 第-XV¹⁶²…劇物 第-XVI¹⁶³…劇物 第-XVII¹⁶⁴…劇物 第-XVIII¹⁶⁵…劇物 第-XIX¹⁶⁶…劇物 第-XX¹⁶⁷…劇物 第-XI¹⁶⁸…劇物 第-XII¹⁶⁹…劇物 第-XIII¹⁷⁰…劇物 第-XIV¹⁷¹…劇物 第-XV¹⁷²…劇物 第-XVI¹⁷³…劇物 第-XVII¹⁷⁴…劇物 第-XVIII¹⁷⁵…劇物 第-XIX¹⁷⁶…劇物 第-XX¹⁷⁷…劇物 第-XI¹⁷⁸…劇物 第-XII¹⁷⁹…劇物 第-XIII¹⁸⁰…劇物 第-XIV¹⁸¹…劇物 第-XV¹⁸²…劇物 第-XVI¹⁸³…劇物 第-XVII¹⁸⁴…劇物 第-XVIII¹⁸⁵…劇物 第-XIX¹⁸⁶…劇物 第-XX¹⁸⁷…劇物 第-XI¹⁸⁸…劇物 第-XII¹⁸⁹…劇物 第-XIII¹⁹⁰…劇物 第-XIV¹⁹¹…劇物 第-XV¹⁹²…劇物 第-XVI¹⁹³…劇物 第-XVII¹⁹⁴…劇物 第-XVIII¹⁹⁵…劇物 第-XIX¹⁹⁶…劇物 第-XX¹⁹⁷…劇物 第-XI¹⁹⁸…劇物 第-XII¹⁹⁹…劇物 第-XIII²⁰⁰…劇物 第-XIV²⁰¹…劇物 第-XV²⁰²…劇物 第-XVI²⁰³…劇物 第-XVII²⁰⁴…劇物 第-XVIII²⁰⁵…劇物 第-XIX²⁰⁶…劇物 第-XX²⁰⁷…劇物 第-XI²⁰⁸…劇物 第-XII²⁰⁹…劇物 第-XIII²¹⁰…劇物 第-XIV²¹¹…劇物 第-XV²¹²…劇物 第-XVI²¹³…劇物 第-XVII²¹⁴…劇物 第-XVIII²¹⁵…劇物 第-XIX²¹⁶…劇物 第-XX²¹⁷…劇物 第-XI²¹⁸…劇物 第-XII²¹⁹…劇物 第-XIII²²⁰…劇物 第-XIV²²¹…劇物 第-XV²²²…劇物 第-XVI²²³…劇物 第-XVII²²⁴…劇物 第-XVIII²²⁵…劇物 第-XIX²²⁶…劇物 第-XX²²⁷…劇物 第-XI²²⁸…劇物 第-XII²²⁹…劇物 第-XIII²³⁰…劇物 第-XIV²³¹…劇物 第-XV²³²…劇物 第-XVI²³³…劇物 第-XVII²³⁴…劇物 第-XVIII²³⁵…劇物 第-XIX²³⁶…劇物 第-XX²³⁷…劇物 第-XI²³⁸…劇物 第-XII²³⁹…劇物 第-XIII²⁴⁰…劇物 第-XIV²⁴¹…劇物 第-XV²⁴²…劇物 第-XVI²⁴³…劇物 第-XVII²⁴⁴…劇物 第-XVIII²⁴⁵…劇物 第-XIX²⁴⁶…劇物 第-XX²⁴⁷…劇物 第-XI²⁴⁸…劇物 第-XII²⁴⁹…劇物 第-XIII²⁵⁰…劇物 第-XIV²⁵¹…劇物 第-XV²⁵²…劇物 第-XVI²⁵³…劇物 第-XVII²⁵⁴…劇物 第-XVIII²⁵⁵…劇物 第-XIX²⁵⁶…劇物 第-XX²⁵⁷…劇物 第-XI²⁵⁸…劇物 第-XII²⁵⁹…劇物 第-XIII²⁶⁰…劇物 第-XIV²⁶¹…劇物 第-XV²⁶²…劇物 第-XVI²⁶³…劇物 第-XVII²⁶⁴…劇物 第-XVIII²⁶⁵…劇物 第-XIX²⁶⁶…劇物 第-XX²⁶⁷…劇物 第-XI²⁶⁸…劇物 第-XII²⁶⁹…劇物 第-XIII²⁷⁰…劇物 第-XIV²⁷¹…劇物 第-XV²⁷²…劇物 第-XVI²⁷³…劇物 第-XVII²⁷⁴…劇物 第-XVIII²⁷⁵…劇物 第-XIX²⁷⁶…劇物 第-XX²⁷⁷…劇物 第-XI²⁷⁸…劇物 第-XII²⁷⁹…劇物 第-XIII²⁸⁰…劇物 第-XIV²⁸¹…劇物 第-XV²⁸²…劇物 第-XVI²⁸³…劇物 第-XVII²⁸⁴…劇物 第-XVIII²⁸⁵…劇物 第-XIX²⁸⁶…劇物 第-XX²⁸⁷…劇物 第-XI²⁸⁸…劇物 第-XII²⁸⁹…劇物 第-XIII²⁹⁰…劇物 第-XIV²⁹¹…劇物 第-XV²⁹²…劇物 第-XVI²⁹³…劇物 第-XVII²⁹⁴…劇物 第-XVIII²⁹⁵…劇物 第-XIX²⁹⁶…劇物 第-XX²⁹⁷…劇物 第-XI²⁹⁸…劇物 第-XII²⁹⁹…劇物 第-XIII³⁰⁰…劇物 第-XIV³⁰¹…劇物 第-XV³⁰²…劇物 第-XVI³⁰³…劇物 第-XVII³⁰⁴…劇物 第-XVIII³⁰⁵…劇物 第-XIX³⁰⁶…劇物 第-XX³⁰⁷…劇物 第-XI³⁰⁸…劇物 第-XII³⁰⁹…劇物 第-XIII³¹⁰…劇物 第-XIV³¹¹…劇物 第-XV³¹²…劇物 第-XVI³¹³…劇物 第-XVII³¹⁴…劇物 第-XVIII³¹⁵…劇物 第-XIX³¹⁶…劇物 第-XX³¹⁷…劇物 第-XI³¹⁸…劇物 第-XII³¹⁹…劇物 第-XIII³²⁰…劇物 第-XIV³²¹…劇物 第-XV³²²…劇物 第-XVI³²³…劇物 第-XVII³²⁴…劇物 第-XVIII³²⁵…劇物 第-XIX³²⁶…劇物 第-XX³²⁷…劇物 第-XI³²⁸…劇物 第-XII³²⁹…劇物 第-XIII³³⁰…劇物 第-XIV³³¹…劇物 第-XV³³²…劇物 第-XVI³³³…劇物 第-XVII³³⁴…劇物 第-XVIII³³⁵…劇物 第-XIX³³⁶…劇物 第-XX³³⁷…劇物 第-XI³³⁸…劇物 第-XII³³⁹…劇物 第-XIII³⁴⁰…劇物 第-XIV³⁴¹…劇物 第-XV³⁴²…劇物 第-XVI³⁴³…劇物 第-XVII³⁴⁴…劇物 第-XVIII³⁴⁵…劇物 第-XIX³⁴⁶…劇物 第-XX³⁴⁷…劇物 第-XI³⁴⁸…劇物 第-XII³⁴⁹…劇物 第-XIII³⁵⁰…劇物 第-XIV³⁵¹…劇物 第-XV³⁵²…劇物 第-XVI³⁵³…劇物 第-XVII³⁵⁴…劇物 第-XVIII³⁵⁵…劇物 第-XIX³⁵⁶…劇物 第-XX³⁵⁷…劇物 第-XI³⁵⁸…劇物 第-XII³⁵⁹…劇物 第-XIII³⁶⁰…劇物 第-XIV³⁶¹…劇物 第-XV³⁶²…劇物 第-XVI³⁶³…劇物 第-XVII³⁶⁴…劇物 第-XVIII³⁶⁵…劇物 第-XIX³⁶⁶…劇物 第-XX³⁶⁷…劇物 第-XI³⁶⁸…劇物 第-XII³⁶⁹…劇物 第-XIII³⁷⁰…劇物 第-XIV³⁷¹…劇物 第-XV³⁷²…劇物 第-XVI³⁷³…劇物 第-XVII³⁷⁴…劇物 第-XVIII³⁷⁵…劇物 第-XIX³⁷⁶…劇物 第-XX³⁷⁷…劇物 第-XI³⁷⁸…劇物 第-XII³⁷⁹…劇物 第-XIII³⁸⁰…劇物 第-XIV³⁸¹…劇物 第-XV³⁸²…劇物 第-XVI³⁸³…劇物 第-XVII³⁸⁴…劇物 第-XVIII³⁸⁵…劇物 第-XIX³⁸⁶…劇物 第-XX³⁸⁷…劇物 第-XI³⁸⁸…劇物 第-XII³⁸⁹…劇物 第-XIII³⁹⁰…劇物 第-XIV³⁹¹…劇物 第-XV³⁹²…劇物 第-XVI³⁹³…劇物 第-XVII³⁹⁴…劇物 第-XVIII³⁹⁵…劇物 第-XIX³⁹⁶…劇物 第-XX³⁹⁷…劇物 第-XI³⁹⁸…劇物 第-XII³⁹⁹…劇物 第-XIII⁴⁰⁰…劇物 第-XIV⁴⁰¹…劇物 第-XV⁴⁰²…劇物 第-XVI⁴⁰³…劇物 第-XVII⁴⁰⁴…劇物 第-XVIII⁴⁰⁵…劇物 第-XIX⁴⁰⁶…劇物 第-XX⁴⁰⁷…劇物 第-XI⁴⁰⁸…劇物 第-XII⁴⁰⁹…劇物 第-XIII⁴¹⁰…劇物 第-XIV⁴¹¹…劇物 第-XV⁴¹²…劇物 第-XVI⁴¹³…劇物 第-XVII⁴¹⁴…劇物 第-XVIII⁴¹⁵…劇物 第-XIX⁴¹⁶…劇物 第-XX⁴¹⁷…劇物 第-XI⁴¹⁸…劇物 第-XII⁴¹⁹…劇物 第-XIII⁴²⁰…劇物 第-XIV⁴²¹…劇物 第-XV⁴²²…劇物 第-XVI⁴²³…劇物 第-XVII⁴²⁴…劇物 第-XVIII⁴²⁵…劇物 第-XIX⁴²⁶…劇物 第-XX⁴²⁷…劇物 第-XI⁴²⁸…劇物 第-XII⁴²⁹…劇物 第-XIII⁴³⁰…劇物 第-XIV⁴³¹…劇物 第-XV⁴³²…劇物 第-XVI⁴³³…劇物 第-XVII⁴³⁴…劇物 第-XVIII⁴³⁵…劇物 第-XIX⁴³⁶…劇物 第-XX⁴³⁷…劇物 第-XI⁴³⁸…劇物 第-XII⁴³⁹…劇物 第-XIII⁴⁴⁰…劇物 第-XIV⁴⁴¹…劇物 第-XV⁴⁴²…劇物 第-XVI⁴⁴³…劇物 第-XVII⁴⁴⁴…劇物 第-XVIII⁴⁴⁵…劇物 第-XIX⁴⁴⁶…劇物 第-XX⁴⁴⁷…劇物 第-XI⁴⁴⁸…劇物 第-XII⁴⁴⁹…劇物 第-XIII⁴⁵⁰…劇物 第-XIV⁴⁵¹…劇物 第-XV⁴⁵²…劇物 第-XVI⁴⁵³…劇物 第-XVII⁴⁵⁴…劇物 第-XVIII⁴⁵⁵…劇物 第-XIX⁴⁵⁶…劇物 第-XX⁴⁵⁷…劇物 第-XI⁴⁵⁸…劇物 第-XII⁴⁵⁹…劇物 第-XIII⁴⁶⁰…劇物 第-XIV⁴⁶¹…劇物 第-XV⁴⁶²…劇物 第-XVI⁴⁶³…劇物 第-XVII⁴⁶⁴…劇物 第-XVIII⁴⁶⁵…劇物 第-XIX⁴⁶⁶…劇物 第-XX⁴⁶⁷…劇物 第-XI⁴⁶⁸…劇物 第-XII⁴⁶⁹…劇物 第-XIII⁴⁷⁰…劇物 第-XIV⁴⁷¹…劇物 第-XV⁴⁷²…劇物 第-XVI⁴⁷³…劇物 第-XVII⁴⁷⁴…劇物 第-XVIII⁴⁷⁵…劇物 第-XIX⁴⁷⁶…劇物 第-XX⁴⁷⁷…劇物 第-XI⁴⁷⁸…劇物 第-XII⁴⁷⁹…劇物 第-XIII⁴⁸⁰…劇物 第-XIV⁴⁸¹…劇物 第-XV⁴⁸²…劇物 第-XVI⁴⁸³…劇物 第-XVII⁴⁸⁴…劇物 第-XVIII⁴⁸⁵…劇物 第-XIX⁴⁸⁶…劇物 第-XX⁴⁸⁷…劇物 第-XI⁴⁸⁸…劇物 第-XII⁴⁸⁹…劇物 第-XIII⁴⁹⁰…劇物 第-XIV⁴⁹¹…劇物 第-XV⁴⁹²…劇物 第-XVI⁴⁹³…劇物 第-XVII⁴⁹⁴…劇物 第-XVIII⁴⁹⁵…劇物 第-XIX⁴⁹⁶…劇物 第-XX⁴⁹⁷…劇物 第-XI⁴⁹⁸…劇物 第-XII⁴⁹⁹…劇物 第-XIII⁵⁰⁰…劇物 第-XIV⁵⁰¹…劇物 第-XV⁵⁰²…劇物 第-XVI⁵⁰³…劇物 第-XVII⁵⁰⁴…劇物 第-XVIII⁵⁰⁵…劇物 第-XIX⁵⁰⁶…劇物 第-XX⁵⁰⁷…劇物 第-XI⁵⁰⁸…劇物 第-XII⁵⁰⁹…劇物 第-XIII⁵¹⁰…劇物 第-XIV⁵¹¹…劇物 第-XV⁵¹²…劇物 第-XVI⁵¹³…劇物 第-XVII⁵¹⁴…劇物 第-XVIII⁵¹⁵…劇物 第-XIX⁵¹⁶…劇物 第-XX⁵¹⁷…劇物 第-XI⁵¹⁸…劇物 第-XII⁵¹⁹…劇物 第-XIII⁵²⁰…劇物 第-XIV⁵²¹…劇物 第-XV⁵²²…劇物 第-XVI⁵²³…劇物 第-XVII⁵²⁴…劇物 第-XVIII⁵²⁵…劇物 第-XIX⁵²⁶…劇物 第-XX⁵²⁷…劇物 第-XI⁵²⁸…劇物 第-XII⁵²⁹…劇物 第-XIII⁵³⁰…劇物 第-XIV⁵³¹…劇物 第-XV⁵³²…劇物 第-XVI⁵³³…劇物 第-XVII⁵³⁴…劇物 第-XVIII⁵³⁵…劇物 第-XIX⁵³⁶…劇物 第-XX⁵³⁷…劇物 第-XI⁵³⁸…劇物 第-XII⁵³⁹…劇物 第-XIII⁵⁴⁰…劇物 第-XIV⁵⁴¹…劇物 第-XV⁵⁴²…劇物 第-XVI⁵⁴³…劇物 第-XVII⁵⁴⁴…劇物 第-XVIII⁵⁴⁵…劇物 第-XIX⁵⁴⁶…劇物 第-XX⁵⁴⁷…劇物 第-XI⁵⁴⁸…劇物 第-XII⁵⁴⁹…劇物 第-XIII⁵⁵⁰…劇物 第-XIV⁵⁵¹…劇物 第-XV⁵⁵²…劇物 第-XVI⁵⁵³…劇物 第-XVII⁵⁵⁴…劇物 第-XVIII⁵⁵⁵…劇物 第-XIX⁵⁵⁶…劇物 第-XX⁵⁵⁷…劇物 第-XI⁵⁵⁸…劇物 第-XII⁵⁵⁹…劇物 第-XIII⁵⁶⁰…劇物 第-XIV⁵⁶¹…劇物 第-XV⁵⁶²…劇物 第-XVI⁵⁶³…劇物 第-XVII⁵⁶⁴…劇物 第-XVIII⁵⁶⁵…劇物 第-XIX⁵⁶⁶…劇物 第-XX⁵⁶⁷…劇物 第-XI⁵⁶⁸…劇物 第-XII⁵⁶⁹…劇物 第-XIII⁵⁷⁰…劇物 第-XIV⁵⁷¹…劇物 第-XV⁵⁷²…劇物 第-XVI⁵⁷³…劇物 第-XVII⁵⁷⁴…劇物 第-XVIII⁵⁷⁵…劇物 第-XIX⁵⁷⁶…劇物 第-XX⁵⁷⁷…劇物 第-XI⁵⁷⁸…劇物 第-XII⁵⁷⁹…劇物 第-XIII⁵⁸⁰…劇物 第-XIV⁵⁸¹…劇物 第-XV⁵⁸²…劇物 第-XVI⁵⁸³…劇物 第-XVII⁵⁸⁴…劇物 第-XVIII⁵⁸⁵…劇物 第-XIX⁵⁸⁶…劇物 第-XX⁵⁸⁷…劇物 第-XI⁵⁸⁸…劇物 第-XII⁵⁸⁹…劇物 第-XIII⁵⁹⁰…劇物 第-XIV⁵⁹¹…劇物 第-XV⁵⁹²…劇物 第-XVI⁵⁹³…劇物 第-XVII⁵⁹⁴…劇物 第-XVIII⁵⁹⁵…劇物 第-XIX⁵⁹⁶…劇物 第-XX⁵⁹⁷…劇物 第-XI⁵⁹⁸…劇物 第-XII⁵⁹⁹…劇物 第-XIII⁶⁰⁰…劇物 第-XIV⁶⁰¹…劇物 第-XV⁶⁰²…劇物 第-XVI⁶⁰³…劇物 第-XVII⁶⁰⁴…劇物 第-XVIII⁶⁰⁵…劇物 第-XIX⁶⁰⁶…劇物 第-XX⁶⁰⁷…劇物 第-XI⁶⁰⁸…劇物 第-XII⁶⁰⁹…劇物 第-XIII⁶¹⁰…劇物 第-XIV⁶¹¹…劇物 第-XV⁶¹²…劇物 第-XVI⁶¹³…劇物 第-XVII⁶¹⁴…劇物 第-XVIII⁶¹⁵…劇物 第-XIX⁶¹⁶…劇物 第-XX⁶¹⁷…劇物 第-XI⁶¹⁸…劇物 第-XII⁶¹⁹…劇物 第-XIII⁶²⁰…劇物 第-XIV⁶²¹…劇物 第-XV⁶²²…劇物 第-XVI⁶²³…劇物 第-XVII⁶²⁴…劇物 第-XVIII⁶²⁵…劇物 第-XIX⁶²⁶…劇物 第-XX⁶²⁷…劇物 第-XI⁶²⁸…劇物 第-XII⁶²⁹…劇物 第-XIII⁶³⁰…劇物 第-XIV⁶³¹…劇物 第-XV⁶³²…劇物 第-XVI⁶³³…劇物 第-XVII⁶³⁴…劇物 第-XVIII⁶³⁵…劇物 第-XIX⁶³⁶…劇物 第-XX⁶³⁷…劇物 第-XI⁶³⁸…劇物 第-XII⁶³⁹…劇物 第-XIII⁶⁴⁰…劇物 第-XIV⁶⁴¹…劇物 第-XV⁶⁴²…劇物 第-XVI⁶⁴³…劇物 第-XVII⁶⁴⁴…劇物 第-XVIII⁶⁴⁵…劇物 第-XIX⁶⁴⁶…劇物 第-XX⁶⁴⁷…劇物 第-XI⁶⁴⁸…劇物 第-XII⁶⁴⁹…劇物 第-XIII⁶⁵⁰…劇物 第-XIV