دانشگاه صنعتی اصفهان
بازیافت مواد
جلسه چهاردهم
فناوری های نوین بازیابی منابع
46 Pd Palladium 106.42
78 Pt Platinum 195.084
45 Rh Rhodium 102.90550

# پیدایش فناوری های نوین

- دو عامل مهم باعث معرفی فناوری های نوین می شوند:

۱. تلاش در جهت بهبود کارایی فناوری های موجود به منظور افزایش بازیابی و انتخاب پذیری

۲. بازیابی منابع از مواد پیچیده و محلول های رقیقی که غلظت آنها از حد قابل بازیافت با روش های معمول، پایین تر است.

در نتیجه، محلولهای دفع شده به محیط، آسیب کمتری به محیط زیست وارد می نمایند.

# فناوری حامل مغناطیسی (Magnetic carrier)

- حامل های مغناطیسی، مواد مغناطیسی هستند که بصورت انتخابی به مواد غیرمغناطیسی متصل شده و سپس با استفاده از یک میدان مغناطیسی جدا می شوند.

- با استفاده از این فناوری، مواد غیر مغناطیسی با بهره گیری از میدان مغناطیسی قابل جداسازی هستند.

- در این حالت، مواد مغناطیسی باید دو ویژگی داشته باشند:

۱. بصورت انتخابی، گونه مورد نظر را جذب کنند.

۲. به گونه های هدف، خاصیت مغناطیسی ببخشد.

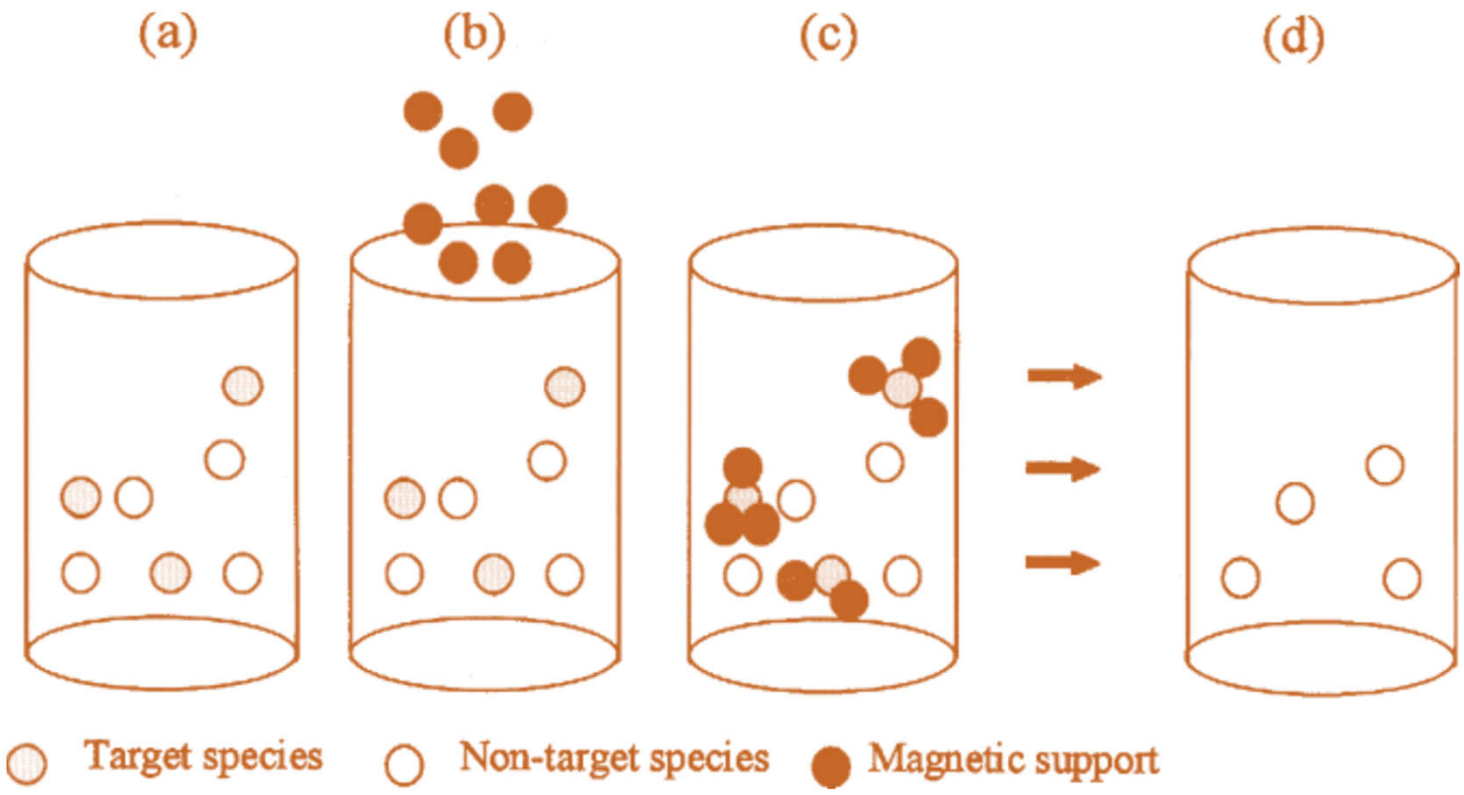
# فناوری حامل مغناطیسی

- مقدار کوچکی از ماده مغناطیسی (یاور مغناطیسی،Magnetic support) کافیست که به ماده غیرمغناطیسی خاصیت پارامغناطیسی ببخشد.

- ۰/۱ تا ۱ درصد از مواد مغناطیسی مثل فروسیلیکون یا مگنتیت برای ایجاد خاصیت مغناطیسی در مواد غیرمغناطیسی کافی است.

- یاوران مغناطیسی دو دسته هستند: حامل (Carrier) و برچسب (Tag)

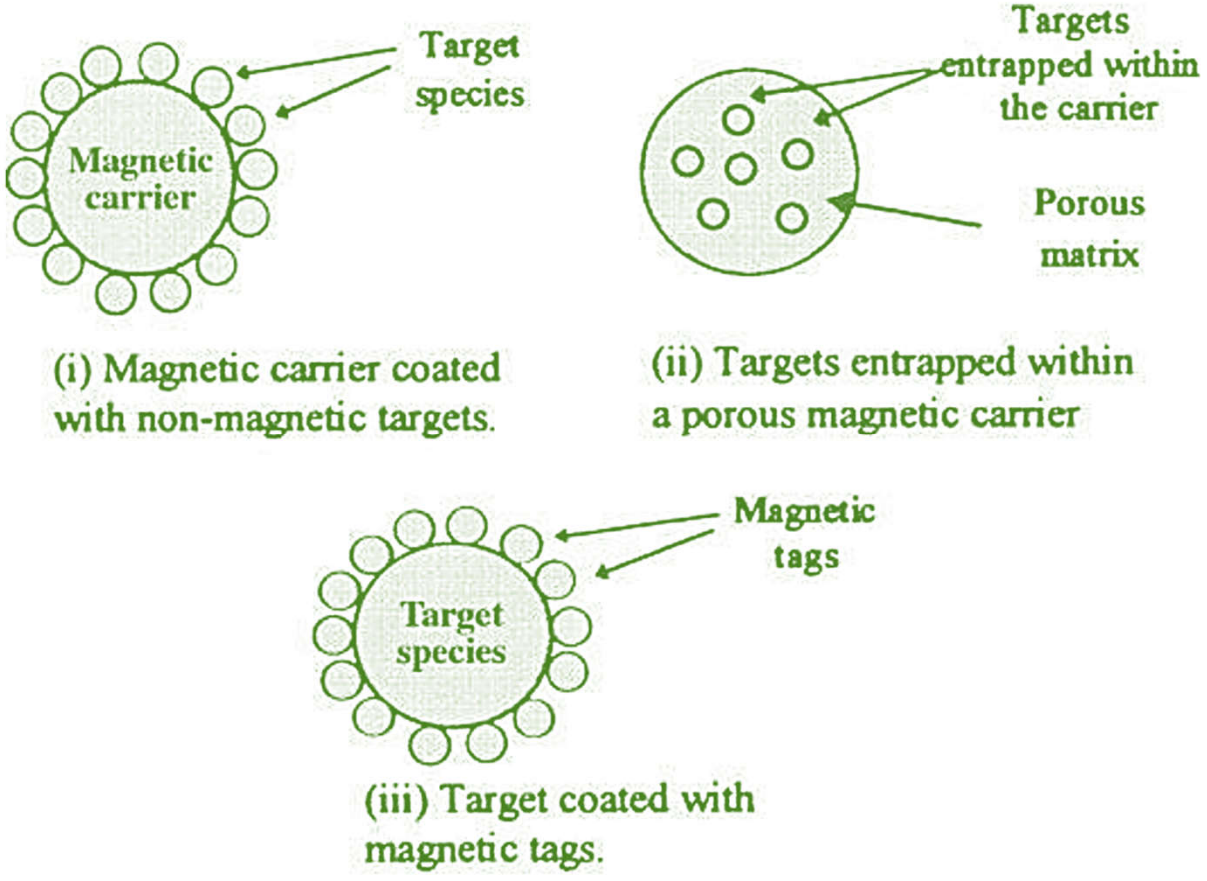
# فناوری حامل مغناطیسی



# فناوری حامل مغناطیسی

- حامل ها، ۱۰ تا ۱۰۰۰ برابر بزرگتر از برچسب ها هستند.
- در روش حامل مغناطیسی، ذرات یا گونه های غیر مغناطیسی مورد نظر، یا سطح حامل را پوشش می دهند و یا در تخلخل های حامل جذب می شوند.
- در روش برچسب مغناطیسی، برچسب ها که شامل یونها یا ذرات ریز مغناطیسی هستند، سطح ذرات غیرمغناطیسی را پوشش می دهند.

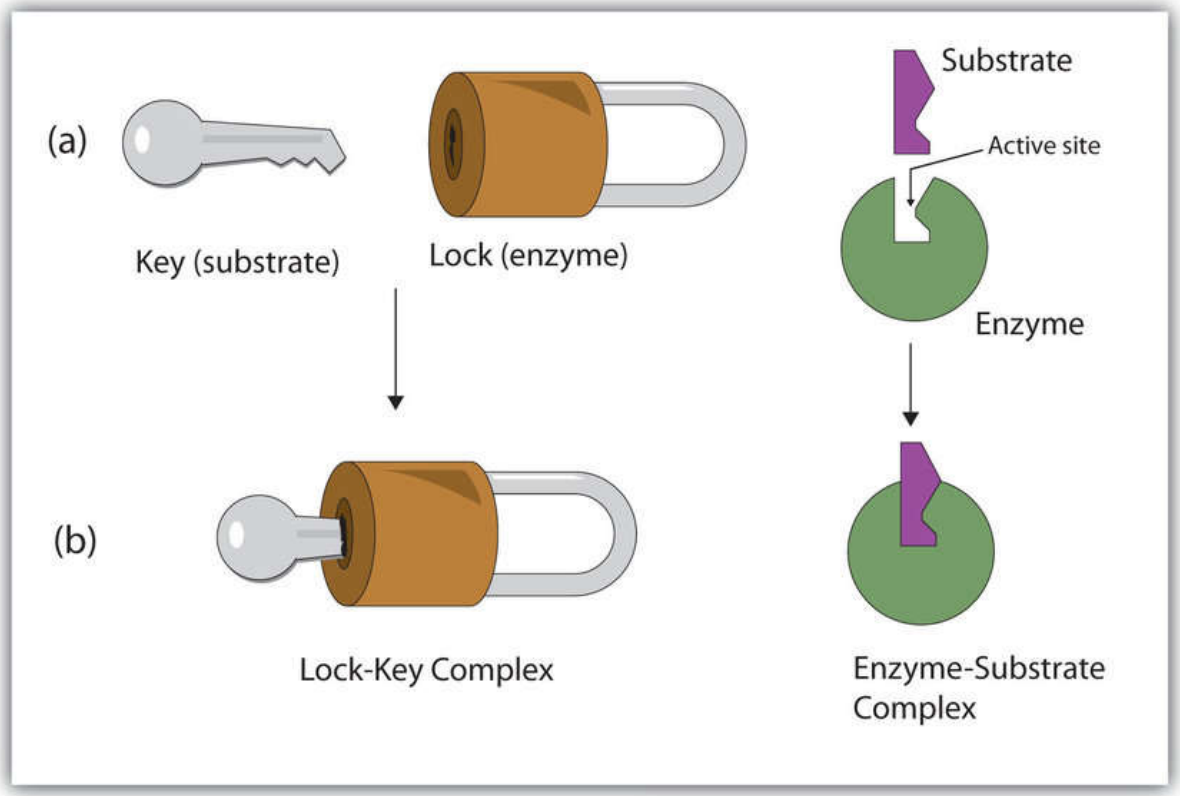
# فناوری حامل مغناطیسی



# فناوری حامل مغناطیسی

- گاهی، مولکول یا گروه عمل کننده بر روی حامل مغناطیسی، تمایل ویژه ای به یون فلزی یا سلول زیستی مورد نظر دارد.
- این برهمکنش را رابطه قفل و کلید می نامند.
- از موارد مشابه می توان به رابطه آنتی بادی- آنتی ژن و همچنین، لیگاند-فلز اشاره نمود.
- این پدیده باعث افزایش انتخاب پذیری حامل می شود.

# فناوری حامل مغناطیسی



# تهیه حامل های مغناطیسی

- برای تهیه حامل های مغناطیسی، از راهکارهای زیر استفاده می شود.

۱. جذب سطحی پلیمر

۲. پلیمریزاسیون

۳. کمپلکس سازی لیگاند بر سطح ذرات مغناطیسی

- مراحل متعددی برای آماده سازی یک حامل مغناطیسی نیاز است که به این فرایند، عامل دار کردن (functionalization) گفته می شود.

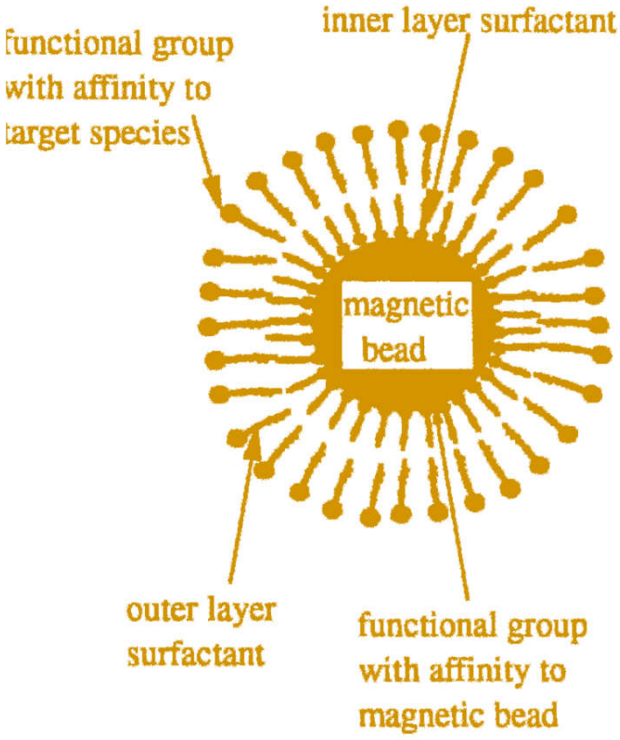
# تهیه حامل های مغناطیسی

## ❖جذب سطحی پلیمر و پلیمریزاسیون

- هم رسوبی یونهای فرو و فریک با پلیمر، مشابه فرایند تولید ذرات مگنتیت مصنوعی، برای تولید رزین های مغناطیسی هم بکار می رود.

- چگالی گروه های عاملی بر سطح ذرات مغناطیسی پوشیده شده با پلیمر، از آنهایی که با روش دولایه مولکولی ساخته می شوند، کمتر است.

# تهیه حامل های مغناطیسی




## ❖مونتاژ دولایه مولکولی با استفاده از آمفیفیل ها

- در این روش، یک حامل مغناطیسی با ساخت دو لایه سرفکتانت بر مگنتیت کولوئیدی ایجاد می شود.
- سرفکتانت موجود در لایه داخلی، دارای گروه عاملی متمایل به مگنتیت است.
- لایه خارجی، از طریق نیروی هیدروفوبی بین زنجیره هیدروکربنی بر روی لایه اول جذب می شود.

# تهیه حامل های مغناطیسی

## ❖مونتاژ دولایه مولکولی با استفاده از آمفیفیل ها

- گروه عاملی لایه خارجی، به سمت بیرون قرار گرفته و قابلیت جفت شدن با گونه های مورد نظر را دارد.

- این گروه ها در صورت امکان می توانند طوری طراحی شوند که انتخاب پذیری جفت شوندگی را کنترل کنند.

- عیب روش، این است که لایه خروجی ممکن است پس از تماس با گونه فلزی محلول، ناپایدار شده و ظرفیت و عملکرد حامل را کاهش دهد.

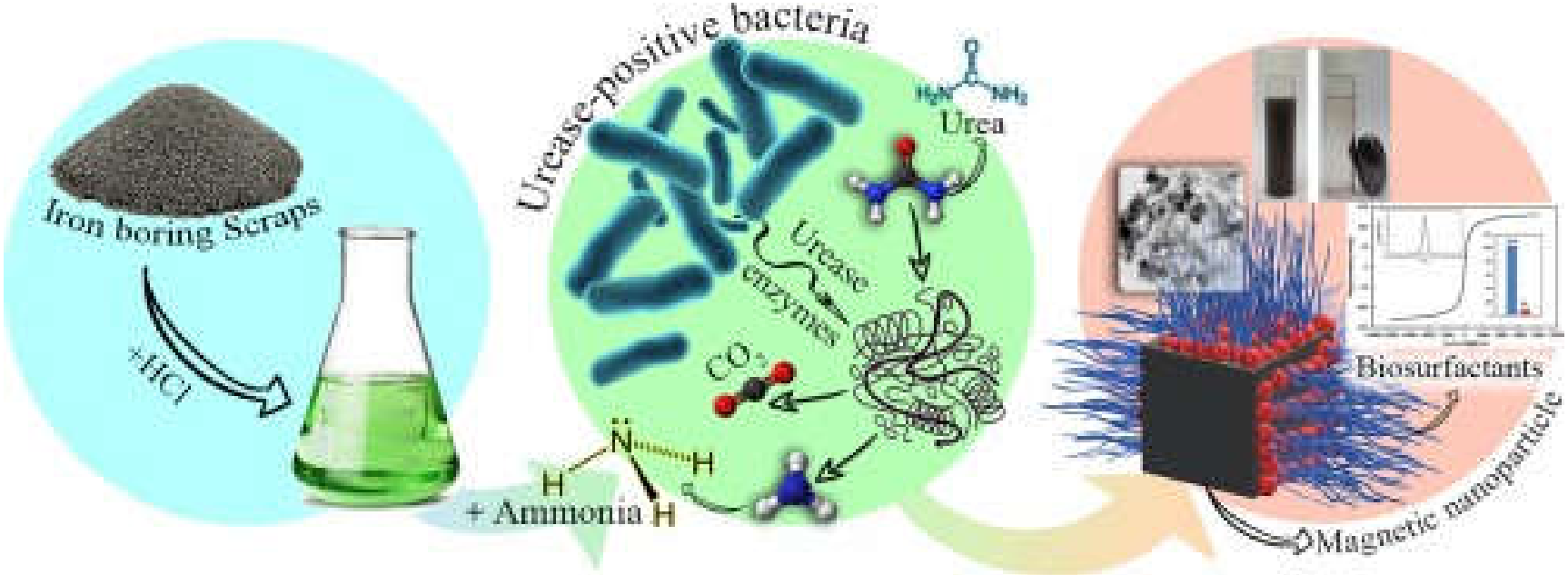
# تهیه حامل های مغناطیسی

## ❖مونتاژ دولایه مولکولی با استفاده از آمفیفیل ها

- برای غلبه بر این مشکل، از یک تک لایه بولاآمفیفیل ها (bolaamphiphile) استفاده می شود.
- بولاآمفیفیل ها دارای دو گروه عاملی در دو انتهای زنجیره آلکیلی هستند.
- یک گروه عاملی، بر روی مگنتیت جذب شیمیایی شده و گروه دیگر، فعال باقی می ماند.

# کاربردهای فناوری حامل مغناطیسی

❖ جذب یون فلزی از محلول، با نانوذرات مگنتیت عاملدار یا ساده



# کاربردهای فناوری حامل مغناطیسی

- نانوذرات ساخته شده، دارای خاصیت سوپرپارامغناطیسی هستند.
- یعنی با برداشته شدن میدان مغناطیسی، خاصیت مغناطیسی خود را سریعاً از دست داده و دچار آگلومراسیون نمی شوند.
- عدم خاصیت آگلومراسیون در غیاب میدان مغناطیسی، باعث افزایش جذب سطحی این ذرات می شود.