

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

١٥١٥٩



دانشگاه گیلان

دانشکده شیمی

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته شیمی (گرایش تجزیه)

عنوان:

اکسیداسیون الکتروشیمیائی مشتقات هیدروکینون و کتکول در

حضور یون آزید

استاد راهنما:

پرفسور داود نعمت‌الهی

استاد مشاور:

دکتر اسماعیل تماری

۱۳۸۸/۱۱/۱۵

امضاء اطلاعات مدرک علمی زبان  
شیمی گیلان

پژوهشگر:

حسین خوش سفر

بهمن ۸۷

۱۳۱۵۰۹

همه امتیازهای این پایان‌نامه به دانشگاه بوعلی‌سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه بوعلی‌سینا (استاد راهنمای پایان‌نامه) و نام دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز رسمی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود، در غیر اینصورت پیگرد قانونی خواهد داشت.



دانشگاه گیلان

دانشکده شیمی

پایان نامه کارشناسی ارشد

در رشته شیمی (گرایش تجزیه)

عنوان:

اکسیداسیون الکتروشیمیائی مشتقات هیدروکینون و کتکول در حضور یون آزید

استاد راهنما:

پروفسور داود نعمت‌الهی

استاد مشاور:

دکتر اسماعیل تماری

پژوهشگر:

حسین خوش سفر

کمیته ارزیابی پایان نامه:

۱- استاد راهنما: پروفسور داود نعمت‌الهی ..... استاد شیمی تجزیه

۲- استاد مشاور: دکتر اسماعیل تماری ..... استادیار شیمی تجزیه

۳- استاد مدعو: پروفسور عباس افخمی ..... استاد شیمی تجزیه

۴- استاد مدعو: دکتر طیبه مدرکیان ..... دانشیار شیمی تجزیه

۵- استاد مدعو: دکتر مهدی هاشمی ..... استادیار شیمی تجزیه



دانشکده شیمی

جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

حسین خوش سفر

در رشته شیمی (گرایش تجزیه)

با عنوان:

اکسیداسیون الکتروشیمیائی مشتقات هیدروکینون و کتکول در حضور یون آزید

به ارزش ۸ واحد در روز دوشنبه ۱۳۸۷/۱۱/۲۱ ساعت ۱۰ صبح در سالن آمفی تئاتر (۲) دانشکده شیمی، با حضور دانشجویان و اعضای هیأت داوران برگزار گردید و با نمره ...۱۹.۰۵ و درجه ...عالی... ارزیابی گردید.

کمیته ارزیابی پایان نامه:

۱- استاد راهنما: پروفسور داود نعمت الهی ..... استاد شیمی تجزیه

۲- استاد مشاور: دکتر اسماعیل تماری ..... استادیار شیمی تجزیه

۳- استاد مدعو: پروفسور عباس افخمی ..... استاد شیمی تجزیه

۴- استاد مدعو: دکتر طیبه مدرکیان ..... دانشیار شیمی تجزیه

۵- استاد مدعو: دکتر مهدی هاشمی ..... استادیار شیمی تجزیه

خدایا...

به من زیستن عطا کن که در محطه مرگ بر بی ثمری محطه ای که برای  
زیستن گذشته است حسرت نخورم و مردنی عطا کن که بر  
یهودکی اش سوگوار نباشم بگذار تا آن محطه را من خود انتخاب کنم  
اما آنچنان که تو دوست داری چگونه زیستن را توبه من بیاموز  
چگونه مردن را خود خواهیم آموخت.

تقدیم به پدرم

که درس زندگی و تلاش را از همت والای او آموختم و هرچه دارم پس از دوست از دوست

و

تقدیم به مادرم

تکیه گاه بلند زندگی ام منظر صبر و مهربانی و ایثار که وسعت بی کرانه قلبش ساحل امن من

است و هرچه دارم بعد از خدای از دعای خیر اوست

و

تقدیم به همراهان همیشگی زندگی ام

خواهر و برادران عزیزم

به خاطر تمام بهدلی ها و محبت های همیشگی و لطف های بی پایان شان



حمد و سپاس بی انتہا پروردگار دانا و توانا که توفیقم داد تا سرشارترین لحظہ های زندگیم را در راه دانش سپری کنم. خدایا تو را با تمام وجود سپاس می گویم که ہدایت کردی و لطفت را شامل عالم ساختی از تو ہمدومی گیرم تا پاسم را بر تمامی آنانی کہ گامهای استوارشان و دستان پر از لطفشان تکیہ گاہ محسوسی را ہم بودند تقدیرم کنم.

از پدر و مادر عزیزم بہ خاطر تمام محبت های بی دریغشان و حرأ آنچه کہ در زندگی دارم حاصل تلاش و مہربانی پادمان این دو عزیزترین است و از بہر اہل ان ہمیشگی لحظہ های شادی و اندوہم خواہر و برادران عزیزم پاسکزارم.

از استاد اہنمای بزرگوارم جناب آقای پروفور نعمت الہی بہ خاطر تمام محبت ہا و رہنمائی های ارزندہ اشان و تمامی زحماتی کہ در طول انجام پروژہ متحمل شدند و من ہموارہ پاسکزار حسن برخوردار ایشان ہستم، بسیار متشکرم.

از استاد مشاور عزیزم جناب آقای دکترماری بہ خاطر آنچه کہ از علم ایشان آموختم پاسکزاری می کنم.

از اساتید بزرگوارم جناب آقای پروفور افخمی و سرکار خانم دکترمدرکیان و جناب آقای دکترمہاشمی کہ زحمت قرانت و داوری پادمان نامہ را بر عہدہ داشتند بسیار متشکرم.

از دوستان ہمیشگی ام کہ خالق بہترین و زیباترین خاطراتم ہستند بسیار متشکرم.

آقایان دریا نورد، قربانی، شایان، ملکی، حصاری، شوشتری، آل سید، سیری، حبیبی، موسوی، بیات، قاندی، کارگر فرد، صلاح زاہد، اطلسی، مفاخر

خانم ہاعباسی، محمدی ہنزا، سلطانی، ہم زاہد، اسمعیلی، ورمحانی، امانی، امامی، زارع، سعادت، محمدی، حیدری، حجتی، صیادی، جہانشاہی.





نام خانوادگی: خوش سفر		نام: حسین	
عنوان پایان نامه: اکسیداسیون الکتروشیمیائی مشتقات هیدروکینون و کتکول در حضور یون آزید			
استاد راهنما: پرفسور داود نعمت‌الهی		استاد مشاور: دکتر اسماعیل تماری	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد		رشته: شیمی	
		گرایش: تجزیه	
دانشگاه: بوعلی سینا		دانشکده: شیمی	
تعداد صفحه: ۹۹		تاریخ دفاعیه: ۱۳۸۷/۱۱/۲۱	
واژه‌های کلیدی: هیدروکینون، دی‌هیدروکسی‌بنزوئیک‌اسید، آزید، ولتامتری چرخه‌ای، شبیه‌سازی، افزایش مایکل.			
چکیده:			
<p>در این کار اکسیداسیون الکتروشیمیایی هیدروکینون، ۵،۲- دی‌هیدروکسی‌بنزوئیک‌اسید، ۴،۳- دی‌هیدروکسی‌بنزوئیک‌اسید و ۳،۲- دی‌هیدروکسی‌بنزوئیک‌اسید در حضور یون آزید با استفاده از ولتامتری چرخه‌ای و کولومتری در پتانسیل کنترل شده مورد بررسی قرار گرفت. واکنش‌ها در محیط آبی حاوی بافر فسفات انجام شد. نتایج نشان دهنده شرکت پارابنزوکینون (تولید شده از هیدروکینون) در واکنش با یون آزید از طریق واکنش افزایشی مایکل می‌باشد که با مکانیسم الکتروشیمیایی <i>ECECE</i> منجر به تولید مشتق دی‌آزیدو می‌شود. حالت مشابهی در مورد ۵،۲-، ۴،۳- و ۳،۲- دی‌هیدروکسی‌بنزوئیک‌اسید مشاهده شد با این تفاوت که محصولات به دست آمده دی‌آمینوبنزوکینون می‌باشند.</p> <p>سرانجام ثابت سرعت ظاهری واکنش همگن افزایشی مایکل و واکنش کاتالیتیکی بنزوکینون‌های تولید شده به روش الکتروشیمیایی با یون آزید با استفاده از شبیه‌سازی کامپیوتری تخمین زده شد.</p>			

.....مقدمه

**فصل اول: مقدمه**

- ۱-۱- تاریخچه و مزایای الکتروشیمی آلی ..... ۲
- ۲-۱- ولتامتری چرخه‌ای ..... ۵
- ۱-۲-۱- تاثیر واکنش‌های همراه فرایند انتقال الکترون ..... ۶
- ۳-۱- شیمی آزید ..... ۹
- ۱-۳-۱- واکنش‌های آزید ..... ۱۱
- ۱-۱-۳-۱- کاهش به آمین‌ها ..... ۱۱
- ۲-۱-۳-۱- واکنش اشمیت ..... ۱۲
- ۳-۱-۳-۱- نوآرایی کورتیوس ..... ۱۳
- ۴-۱-۳-۱- واکنش‌های تجزیه‌ای آزیدها ..... ۱۴
- ۵-۱-۳-۱- خاصیت احیاءکنندگی آزید ..... ۲۰

**فصل دوم: بررسی‌های الکتروشیمیایی**

- ۱-۲- بخش تجربی ..... ۲۲
- ۱-۱-۲- مواد شیمیایی ..... ۲۲
- ۲-۱-۲- وسایل و تجهیزات ..... ۲۲
- ۳-۱-۲- تهیه محلول‌ها ..... ۲۳
- ۲-۲- بررسی‌های الکتروشیمیایی ..... ۲۴
- ۱-۲-۲- بهینه‌سازی pH ..... ۲۴
- ۲-۲-۲- بررسی رفتار الکتروشیمیایی هیدروکینون در حضور و غیاب یون آزید ..... ۲۹
- ۳-۲-۲- بررسی رفتار الکتروشیمیایی ۵،۲-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور و غیاب یون آزید ..... ۳۶
- ۴-۲-۲- بررسی رفتار الکتروشیمیایی ۴،۳-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور و غیاب یون آزید ..... ۴۸
- ۵-۲-۲- بررسی رفتار الکتروشیمیایی ۳،۲-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور و غیاب یون آزید ..... ۴۸
- ..... ۵۴

۳-۲- شبیه سازی کامپیوتری و تعیین ثابت سرعت واکنش های شیمیایی ..... ۶۰

۴-۲- نتیجه گیری ..... ۶۷

### فصل سوم: سنتز الکتروشیمیایی

۱-۳- اکسیداسیون هیدروکینون در حضور یون آزید ..... ۶۹

۲-۳- اکسیداسیون ۵،۲-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور یون آزید ..... ۷۱

۳-۳- اکسیداسیون ۴،۳-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور یون آزید ..... ۷۳

۴-۳- اکسیداسیون ۳،۲-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور یون آزید ..... ۷۵

طیف ها ..... ۷۸

مراجع ..... ۹۴

چکیده انگلیسی ..... ۹۴

## فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- شکل ۱-۲- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای هیدروکینون در حضور و غیاب یون آزید در  $\text{pH}=2/0$  ..... ۲۵
- شکل ۲-۲- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای هیدروکینون در حضور و غیاب یون آزید در  $\text{pH}=4/0$  ..... ۲۷
- شکل ۳-۲- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای هیدروکینون در حضور و غیاب یون آزید در  $\text{pH}=6/0$  ..... ۲۸
- شکل ۴-۲- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای هیدروکینون در حضور یون آزید در سرعت‌های روبش مختلف ..... ۳۰
- شکل ۵-۲- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای هیدروکینون در حضور یون آزید در جریان کولومتری ..... ۳۱
- شکل ۶-۲- نمودار جریان پیک آندی ( $A_i$ ) بر حسب کولن مصرف شده در طی کولومتری ..... ۳۲
- شکل ۷-۲- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای ۵،۲-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور و غیاب یون آزید ..... ۳۷
- شکل ۸-۲- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای ۵،۲-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور یون آزید در سرعت‌های روبش مختلف ..... ۳۸
- شکل ۹-۲- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای ۵،۲-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور یون آزید در جریان کولومتری . ..... ۴۰
- شکل ۱۰-۲- نمودار جریان پیک آندی ( $A_i$ ) بر حسب کولن مصرف شده در طی کولومتری ..... ۴۱
- شکل ۱۱-۲- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای ۴،۳-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور و غیاب آزید ..... ۴۹
- شکل ۱۲-۲- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای ۴،۳-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور یون آزید در سرعت‌های روبش مختلف ..... ۵۰
- شکل ۱۳-۲- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای ۳،۲-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور و غیاب آزید ..... ۵۵
- شکل ۱۴-۲- ولتاموگرام‌های چرخه‌ای ۳،۲-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور یون آزید سرعت‌های روبش مختلف ..... ۵۶
- شکل ۱۵-۲- نمودار ثابت سرعت همگن ( $k_{obs}$ ) برای واکنش پارابنزوکینون ۱a با یون آزید براساس تابعی از  $\text{pH}$  ..... ۶۲
- شکل ۱۶-۲- ولتاموگرام‌های شبیه‌سازی شده (مکانیسم EC) هیدروکینون در حضور یون آزید ..... ۶۳
- شکل ۱۷-۲- ولتاموگرام‌های شبیه‌سازی شده (مکانیسم ECE) هیدروکینون در حضور یون آزید ..... ۶۴
- شکل ۱۸-۲- ولتاموگرام‌های شبیه‌سازی شده ۵،۲-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور یون آزید ..... ۶۶

- شکل ۳-۱- ساختار محصول اکسیداسیون الکتروشیمیایی هیدروکینون در حضور یون آزید ..... ۶۹
- شکل ۳-۲- ساختار محصول اکسیداسیون الکتروشیمیایی ۲،۵-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور یون آزید..
- ۷۱ .....
- شکل ۳-۳- ساختار محصول اکسیداسیون الکتروشیمیایی ۳،۴-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور یون آزید
- ۷۳ .....
- شکل ۳-۴- ساختار محصول اکسیداسیون الکتروشیمیایی ۲،۳-دی هیدروکسی بنزوئیک اسید در حضور یون آزید
- ۷۵ .....

## فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- طول پیوند در کریستال‌های $\text{NaN}_3$ و $\text{KN}_3$ .....	۱۰
جدول ۲-۱- محدوده دمایی تجزیه بعضی از آزیدهای آلی .....	۱۵
جدول ۱-۲- ثابت سرعت هموزن محاسبه شده براساس مکانیسم $\text{EC}'$ برای واکنش پارابنزوکینون ۱a با یون آزید حضور در pH های متفاوت .....	۷۲
جدول ۱-۳- مشخصات طیفی محصول به دست آمده از اکسیداسیون الکتروشیمیایی هیدروکینون در حضور یون آزید .....	۷۰
جدول ۲-۳- مشخصات طیفی محصول به دست آمده از اکسیداسیون الکتروشیمیایی ۵،۲-دی‌هیدروکسی بنزوتیک اسید در حضور یون آزید .....	۷۲
جدول ۳-۳- مشخصات طیفی محصول به دست آمده از اکسیداسیون الکتروشیمیایی ۴،۳-دی‌هیدروکسی بنزوتیک اسید در حضور یون آزید .....	۷۴
جدول ۴-۳- مشخصات طیفی محصول به دست آمده از اکسیداسیون ۳،۲-دی‌هیدروکسی بنزوتیک اسید در حضور یون آزید .....	۷۶

## فهرست طیف‌ها

صفحه	عنوان
۷۸	طیف شماره ۱: طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۳a
۷۹	طیف شماره ۲: طیف $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۳a
۸۰	طیف شماره ۳: طیف IR ترکیب ۳a
۸۱	طیف شماره ۴: طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۵b
۸۲	طیف شماره ۵: طیف $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۵b
۸۳	طیف شماره ۶: طیف IR ترکیب ۵b
۸۴	طیف شماره ۷: طیف MS ترکیب ۵b
۸۵	طیف شماره ۸: طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۵c
۸۶	طیف شماره ۹: طیف $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۵c
۸۷	طیف شماره ۱۰: طیف IR ترکیب ۵c
۸۸	طیف شماره ۱۱: طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۶d
۸۹	طیف شماره ۱۲: طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۶d که به آن آب دوتره اضافه شده است
۹۰	طیف شماره ۱۳: طیف $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۶d
۹۱	طیف شماره ۱۴: طیف IR ترکیب ۶d
۹۲	طیف شماره ۱۵: طیف MS ترکیب ۶d

## مقدمه

واکنش افزایش آزید به کربونیل‌های غیر اشباع یک روش سنتزی مفید در شیمی آلی برای تولید انواعی از ترکیبات طبیعی و ترکیبات دارای خاصیت بیولوژیکی می‌باشد. هم‌چنین شیمی آزید به علت اهمیت آن در شیمی هتروسیکل مورد بررسی در بسیاری از تحقیقات می‌باشد.

در فصل اول این پایان‌نامه ابتدا به تاریخچه الکتروشیمی آلی و واکنش‌های الکتروودی و تئوری ولتامتری چرخه‌ای پرداخته و در ادامه واکنش‌های یون آزید توضیح داده شده است.

در فصل دوم دستگاه‌ها و مواد شیمیایی مورد استفاده و نحوه تهیه محلول‌ها آورده شده است و رفتار الکتروشیمیایی ترکیبات مورد بررسی در حضور و غیاب یون آزید مورد مطالعه قرار گرفته است. هم‌چنین ثابت سرعت همگن ظاهری برای واکنش بین مولکولی بنزوکینون‌های تولید شده به روش الکتروشیمیایی و یون آزید به وسیله شبیه‌سازی کامپیوتری ولتاموگرامهای چرخه‌ای تخمین زده شد.

در نهایت در فصل سوم سعی شده است یک راه آسان و مناسب برای سنتز ترکیبات دی‌آزیدو و دی‌آمینو از طریق اکسیداسیون الکتروشیمیایی هیدروکینون و بعضی از مشتقات بنزوئیک‌اسیدها در حضور یون آزید، در محلول آبی و در شرایط معمولی توضیح داده شود.



# فصل اول

## مقدمه

## ۱-۱- تاریخچه و مزایای الکتروشیمی آلی

الکتروشیمی آلی به اکسیداسیون و احیاء مولکول‌های آلی در سطح الکتروود مربوط می‌شود و یک دانش عظیم در زمینه واکنش‌هایی است که در سطح آند و کاتد اتفاق می‌افتد [۱،۲]. بررسی‌های الکتروشیمی آلی در سال ۱۸۳۰ توسط فارادی<sup>۱</sup> و کولب<sup>۲</sup>، به عنوان پیشگامان این عرصه آغاز شد. در اواخر قرن نوزدهم محققانی مانند تافل<sup>۳</sup> و هابر<sup>۴</sup> سهم عمده‌ای از دانش به وجود آمده در زمینه فرایندهای الکتروودی آلی را به خود اختصاص دادند. به عنوان مثال هابر، در سال ۱۸۹۸ مقاله معروف خود را که کاهش نیتروبنزن بود به چاپ رساند. نتایج به دست آمده تا اواخر نیمه اول قرن بیستم، در کتابی که توسط فیچتر<sup>۵</sup> [۳] در سال ۱۹۴۲ منتشر شد، آمده است.

اکثر کارهای انجام شده قبل از جنگ جهانی دوم در این زمینه در محلول‌های آبی صورت گرفته است. در سال ۱۹۴۵ توجه عمده به سمت استفاده از حلال‌های آلی جلب شد و فرصتی را برای شناسایی و مطالعه واکنش‌های حدواسط‌های اولیه مانند آنیون رادیکال‌ها و کاتیون رادیکال‌ها را فراهم آورد.

اساس تئوری برای مطالعه سینتیک و مکانیسم واکنش‌ها به وسیله تکنیک‌هایی مثل ولتامتری چرخه‌ای و تکنیک‌های مربوط به آن، در بین سال‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ انتشار یافت و به اندازه‌گیری ثابت‌های الکتروشیمیایی ترکیبات آلی و تعیین مکانیسم واکنش‌های الکتروارگانیک منجر گردید [۴] و تکامل تدریجی در الکتروشیمی آلی برای انتخابگری در سنتز صورت گرفت و به مرور زمان استفاده از این چنین تکنیک‌هایی با افزایش آگاهی و درک از مکانیسم و سینتیک فرایندهای الکتروشیمی آلی افزایش یافت [۵].

<sup>1</sup>. Faraday

<sup>2</sup>. Kolbe

<sup>3</sup>. Tafel

<sup>4</sup>. Haber

<sup>5</sup>. Fichter

از سال ۱۹۸۰ با روشن شدن کارایی روش‌های الکتروشیمیایی در سنتز ترکیبات آلی بسیاری از روش‌های شیمیایی با روش‌های الکتروشیمیایی جایگزین شد. در این سال‌ها سل‌های مختلفی تولید شدند و روش‌های اجرایی گوناگونی به وجود آمدند که امکان سنتز الکتروشیمیایی ترکیبات آلی پیچیده را فراهم کردند.

در شیمی آلی مرحله استراتژیک در سنتزهای پیچیده، واکنش‌های تشکیل پیوند می‌باشد و از این نظر الکتروسنتز به عنوان یک روش کامل، با مجموعه‌ای از فرایندهای سنتزی قدرتمند دیگر که در سال‌های اخیر رشد یافته‌اند، رقابت می‌کند. از جمله عواملی که باعث شده الکتروسنتز به عنوان یک روش قدرتمند در سنتز ترکیبات آلی به کار برده شود عبارتند از:

(۱) امکان تشکیل انتخابی پیوندهای کربن-کربن و کربن-هترواتم و تشکیل مولکول‌های آلی. سودمندی الکتروشیمی برای ایجاد حدواسط‌های بسیار فعال تحت شرایط ملایم، به وسیله واکنش‌های حلقه‌زایی و واکنش‌های جفت شدن عرضی به اثبات رسیده است. محدوده محتوایی آن شامل سنتز مواد طبیعی تا تولید مواد دارویی می‌باشد.

(۲) امکان فعال نمودن غیرگرمایی مولکول‌ها [۶]؛ از آنجایی که سرعت واکنش‌های شیمیایی را به طور معمول می‌توان با افزایش پتانسیل افزایش داد در نتیجه امکان انجام واکنش در دمای پائین با انرژی اکتیواسیون بالا به وجود می‌آید [۷].

(۳) امکان کنترل پتانسیل الکتروود به طوری که با انتخاب یک پتانسیل، قسمتی از یک مولکول پیچیده را به صورت گزینشی می‌توان اکسید کرد و از مشکلات اکسیداسیون بیش از حد، که هنگام استفاده از مواد شیمیایی به وجود می‌آید دوری کرد.

(۴) امکان مطالعه جزئیات مکانیسم فرایندهای ردوکس؛

۵) امکان سنتز ترکیباتی است که توسط روش‌های دیگر قابل تولید نیستند.

۶) محصولات سنتزی به دست آمده به طریقه الکتروشیمیایی معمولاً خالص هستند و مواردی که

سبب آلودگی در روش‌های شیمیایی می‌شوند در این روش دیده نمی‌شود.

۷) بازده انرژی در روش‌های الکتروشیمیایی بالا می‌باشد.

۸) عدم نیاز به استفاده از معرف‌های شیمیایی برای اکسیداسیون یا احیاء.