



تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

درس: شیمی آلی فلزی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (محض)، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۴۰۴۲

۱- پنتا فنیل آرسنیک، چه ساختار و شکل هندسی دارد؟

۱. هرم مربع القاعده
۲. دوهرمی مثلث القاعده
۳. هشت وجهی
۴. چهاروجهی واپیچیده

۲- کدام عبارت، صحیح می باشد؟

۱. عدد اکسایش اتم Ir در کمپلکس  $\text{IrCl}(\text{CO})(\text{PPh}_3)_2$  برابر ۲+ است.
۲. کربونیل‌های فلزات واسطه کاربرد چندانی در سنتزهای آلی و کاتالیزورهای صنعتی ندارند.
۳. به دلیل اتصال لیگاندهای آلی-فلزی از طریق اتم کربن، آنها لیگاندهایی نرم هستند.
۴. به دلیل سخت بودن لیگاندهای آلی-فلزی، این لیگاندها قادرند با فلزات در حالت اکسایش بالا، ترکیبات متنوعی ایجاد کنند.

۳- در کدام یک از ترکیبات آلی-فلزی کربونیل دار زیر، فرکانس کششی کربونیل ( $\text{VCO}$ ) بیشتر از بقیه است؟

۱.  $\text{Mn}(\text{CO})_6^+$
۲.  $\text{V}(\text{CO})_6^-$
۳.  $\text{Ti}(\text{CO})_6^{2-}$
۴.  $\text{Cr}(\text{CO})_6$

۴- یک مولکول با فرمول عمومی  $[\text{M}(\text{CO})_4\text{L}_2]$  trans- با تقارن  $D_{4h}$  را تصور نمایید. چند نوار کششی کربونیل در طیف IR آن قابل انتظار می باشد؟

۱. صفر
۲. ۱
۳. ۲
۴. ۴

۵- در کدام ترکیب، یون هیدرید ( $\text{H}^-$ ) وجود دارد؟

۱.  $\text{CH}_4$
۲.  $\text{HCN}$
۳.  $\text{CH}_3\text{OH}$
۴.  $\text{HMn}(\text{CO})_5$

۶- پدیده‌ی جفت الکترون خنثی و به تبع آن، استفاده از حالت اکسایش II به جای IV، در کدام یک از عناصر زیر بعضاً مشاهده می شود؟

۱. C
۲. Be
۳. Pb
۴. Si

۷- علت استفاده از ترکیب‌های تترا آلکیل سرب، جهت بهبود عدد اکتان بنزین، کدام گزینه می باشد؟

۱. پایداری بسیار زیاد این ترکیبات در مقابل حرارت
۲. انرژی بسیار زیادی که پس از شکستن پیوندها آزاد میکنند.
۳. خاتمه دادن به واکنشهای زنجیرهای رادیکالی، با تولید رادیکالهای آلکیلی
۴. غیر سمی بودن ترکیبات سرب



۸- علت مسطح بودن ساختار تری سیلیل آمین،  $N(SiH_3)_3$ ، وجود کدام برهم کنش اوربیتالی بین اتم های Si و N است؟

۱.  $\sigma$  ۲.  $P_{\pi} - P_{\pi}$  ۳.  $d_{\pi} - d_{\pi}$  ۴.  $p_{\pi} - d_{\pi}$

۹- جذب نور توسط ترکیبات زنجیری سیلسیم و یا تشکیل رادیکال آنیون حلقوی  $[Si_6Me_{12}]^-$ ، در برهم کنش با سدیم فلزی، مؤید وجود کدام پدیده در این گونه ها می باشد؟

۱. وجود زنجیرهای از پیوندهای  $\pi$  غیرمستقر بین اتمهای Si

۲. قدرت بالای پیوندهای سیگمای Si-Si نسبت به همتاهای C-C

۳. وجود گروههای جانبی متصل به اتمهای Si که قابلیت انتقال الکترون بالایی دارند.

۴. حضور اوربیتالهای خالی کم انرژی و انتقالات الکترونی  $\sigma \rightarrow \sigma^*$  در پیوندهای اسکلتی Si-Si

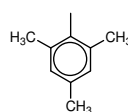
۱۰- در واکنش تفکیک مقابل، با کدام یک از گروه های R ثابت واکنش رفت ( $k_1$ )، مقدار بزرگتری است؟  $Al_2R_6 \leftrightarrow 2AlR_3$

۴. اتیل -  $C_2H_5$

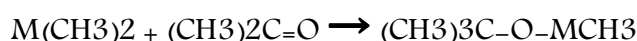
۳. متیل -  $CH_3$

۲. مزیتیل

۱. کلرید -  $Cl$



۱۱- گروه متیل در کدام یک از ترکیب های  $M(CH_3)_2$  در واکنش زیر، قدرت نوکلئوفیلی مناسبی جهت انجام واکنش دارد؟



۱.  $M = Zn$

۲.  $M = Cd$

۳.  $M = Hg$

۴. هیچکدام از فلزات این گروه قادر به انجام این واکنش نیستند.

۱۲- در صورت مناسب بودن شرایط، کدام یک از گونه های زیر، واکنش انتقال هیدروژن  $\beta$  انجام می دهند؟





تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

درس: شیمی آلی فلزی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (محض)، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۱۴۰۴۲

۱۳- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

۱. پایداری حرارتی معیاری از پایداری ترمودینامیکی است.
۲. قدرت پیوند M-C در گروه‌های واسطه از بالا به پایین کاهش می‌یابد.
۳. گروه اتیل در تترا اتیل سیلان،  $\text{SiEt}_4$ ، یک هسته‌دوست قوی است.
۴. گروه متیل در  $\text{CH}_3\text{MgBr}$ ، یک کربانیون هسته‌دوست ضعیف است.

۱۴- در واکنش  $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Ga}$  با متیل الکل  $\text{CH}_3\text{OH}$ ، پس از کئوردینه شدن جفت الکترون اتم اکسیژن الکل به

اوربیتال خالی اتم گالیوم و تشکیل کمپلکس  $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Ga} \leftarrow \text{CH}_3\text{OH}$  چه اتفاقی رخ می‌دهد (چه محصولات تشکیل می‌شوند)؟

۱.  $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{GaH} + \text{C}_3\text{H}_8$
۲.  $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Ga}(\text{OCH}_3) + \text{C}_2\text{H}_6$
۳.  $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Ga}=\text{O} + \text{CH}_4$
۴.  $(\text{C}_2\text{H}_5)(\text{CH}_3)\text{GaH} + \text{H}_5\text{C}_2-\text{C}_2\text{H}_5$

۱۵- کدام واکنش، نمونه ای از یک واکنش جابجایی فلز در سنتز ترکیبات آلی فلزی می باشد؟

۱.  $2\text{Li} + \text{MeCl} \rightarrow \text{LiMe} + \text{LiCl}$
۲.  $2\text{Ga} + 3\text{HgMe}_2 \rightarrow 3\text{Hg} + 2\text{GaMe}_2$
۳.  $\text{Li}_4\text{Me}_4 + \text{SiCl}_4 \rightarrow 4\text{LiCl} + \text{SiMe}_4$
۴.  $\text{H}_3\text{BOR}_2 + \text{R}'\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{R}'\text{CH}_2\text{CH}_2\text{BH}_2 + \text{OR}_2$

۱۶- کدام یک از گونه های آلی فلزی زیر، دارای ساختار مسطح مربعی و خاصیت کاتالیزوری می‌باشند؟

۱.  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^+$
۲.  $\text{Ir}(\text{Co})(\text{Cl})(\text{Ph}_3\text{P})_2$
۳.  $\text{Cr}(\text{CO})_6$
۴.  $\text{NiCl}_4^{2-}$

۱۷- در ترکیبات آلی فلزی عناصر اصلی جدول تناوبی، دلیل کاهش قدرت پیوند M-C از بالا به پایین هر گروه، کدام گزینه است؟

۱. انقباض اوربیتالهای d لایه ظرفیت اتم فلز
۲. ضعیف بودن لیگاند در سری اسپکتروشیمیایی
۳. افزایش بار مؤثر هسته فلز از بالا به پایین
۴. عدم تطابق سایز اوربیتالهای پیوندی کربن و فلز



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

درس: شیمی آلی فلزی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (محض)، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۴۰۴۲

۱۸- در کدام یک از گونه های آلی فلزی زیر، پیوند یونی وجود دارد؟

۱.  $\text{NaCPh}_3$  ۲.  $\text{Fe(CO)}_{12}$  ۳.  $\text{AlHMe}_2$  ۴.  $\text{V(CO)}_6$

۱۹- در کدام یک از گونه های زیر، فلز مرکزی از قاعده ۱۸e تبعیت میکند؟

۱.  $[\text{Ni(CN)}_4]^{2-}$  ۲.  $\text{V(CO)}_6$  ۳.  $\text{Co(CO)}_4$  ۴.  $\text{Cr(CO)}_6$

۲۰- کدام یک از موارد زیر، دلیل اهمیت کربن مونوکسید را در شیمی آلی فلزی به عنوان یک لیگاند (کربونیل) بیان می کند؟

۱. دهندگی پیوند  $\sigma$  از طرف اتم اکسیژن  
۲. دهندگی پیوند  $\sigma$  و  $\pi$  از طریق اتم کربن  
۳. دهندگی پیوند  $\sigma$  و پذیرش پیوند  $\pi$  از طریق اتم کربن  
۴. دادن و پذیرفتن پیوند  $\pi$  از طرف اتم اکسیژن

۲۱- کدام یک از ترکیب های زیر آلی فلزی به حساب نمی آیند؟

۱.  $\text{ZrI}_2(\text{C}_3\text{H}_5)_2$  ۲.  $\text{Li}_4(\text{CH}_3)_4$  ۳.  $[\text{Fe(CN)}_6]^{4-}$  ۴.  $\text{Al(i-C}_4\text{H}_9)_3$

۲۲- کدام جمله نادرست است؟

۱.  $(\text{CO})_5\text{Mn}=\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OEt})$  یک کربن فیشتر است.  
۲. اتم اکسیژن گروه کربونیل، به عنوان یک باز سخت عمل کرده و در شرایط مناسب به اسیدهای سخت متصل میشود.

۳. در کمپلکس آلی- فلزی دوهسته ای  $(\text{CO})_2\text{Fe-Fe}(\text{CO})_2(\text{cp})$ ، هیچ یک از اتم های آهن از قاعده ۱۸e تبعیت نمی کنند.

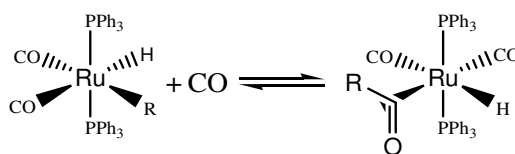
۴. لیگاندهای ضعیفی هم چون Cl، علاوه بر پیوند  $\sigma$ ، از طریق پیوند  $\pi$  نیز به اتم فلز الکترون می دهد.

۲۳- در کدام یک از ترکیب های زیر، هیدروژن آگوستیک وجود ندارد؟

۱.  $(\text{CO})_3\text{Os}=\text{H}=\text{Os}(\text{CO})_3$   
۲.  $(\text{Ph}_3\text{P})_2\text{Cl}_2\text{Ru}$   
۳.  $(\text{Ph}_3\text{P})_2\text{Cl}_2\text{Ru}$   
۴.  $(\text{CO})_5\text{Mn}=\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OEt})$



۲۴- واکنش زیر چه نام دارد؟

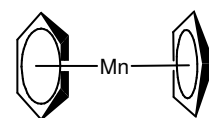


۱. جابجایی ۲. افزایشی-اکسایشی ۳. حذفی-کاهشی ۴. تعویض لیگاند

۲۵- کدام جمله نادرست است؟

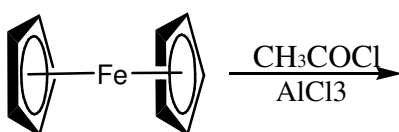
- از واکنشگر شوارتز در تبدیل آلکنها به آلکانهای استخلافدار استفاده می شود.
- حلقه سیکلوپنتادیانیل در اثر واکنش مانیک، آمینومتیل دار می شود.
- سنتز فیشر- هافنر از روش های تهیه ترکیبات ساندویچی متقارن توسط فلز و سیکلوپنتادیان است.
- جابجایی هاپتوتروپیک یعنی اینکه هیدروژن های حلقه سیکلوپنتادیانیل در معیار زمانی  $^1\text{H-NMR}$  معادل هستند.

۲۶- برای اینکه در کمپلکس ساندویچی مقابل، فلز مرکزی از قاعده ۱۸e تبعیت کند، باید چه عدد اکسایشی داشته باشد؟



۱. صفر ۲. ۱ ۳. ۲ ۴. ۳

۲۷- کدام یک محصول واکنش مقابل می باشند؟



- 
- 
- 
- 

۲۸- محصول واکنش مقابل کدام است؟  $[\text{CpFe}(\text{CO})_2]_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$

- $2\text{CpFe}(\text{CO})_2\text{Br}$
- $(\text{Cp})_2\text{Fe}(\text{CO})_4\text{Br}_2$
- $\text{CpFe}(\text{CO})_2\text{Br}_2$
- $(\text{Cp})_2\text{Fe} + 4\text{CO} + \text{Br}_2$



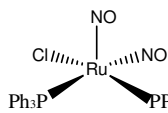
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

درس: شیمی آلی فلزی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (محض)، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۱۴۰۴۲

۲۹-



۱- در کمپلکس 17e مقابل، دو لیگاند NO چه وضعیتی نسبت به فلز دارند (عدد اکسایش فلز مرکزی ۱+ است)؟

۲. هر دو به حالت خمیده

۱. هر دو به حالت خطی

۴. وضعیت این لیگاندها اهمیتی در شمارش الکترونها ندارد.

۳. یکی خطی و دیگری خمیده

۳۰- کدام عبارت صحیح است؟

۱. طول پیوندهای C-C حلقه‌های بنزن در ترکیب بیس بنزن کروم، یکسان و از طول این پیوندها در بنزن معمولی، کوتاه‌تر است.

۲. یون تروپیلوم  $(\eta^7-C_7H_7)^+$ ، یک لیگاند  $\pi$  الکترون دهنده و آروماتیک است.۳. در ترکیب  $C_5H_5MnC_6H_6$  به طور شگفت‌انگیزی با وساطت  $RCOCl/AlCl_3$  و در دمای  $40^\circ C$ ، واکنش گسترش حلقه بنزن رخ می‌دهد.

۴. پیوند فلز لیگاند در ترکیبات آلی-فلزی لانتانیدها از خصلت یونی بسیار کمتری نسبت به همین پیوند در ترکیبات آکتینید برخوردار است.

۳۱- کدام عبارت در مورد دوتریوم‌دار کردن کاتالیتیکی بنزن، نادرست است؟۱. این فرآیند توسط  $(\eta^5-C_5H_5)TaH_3$  کاتالیز می‌شود.

۲. در کلیه مراحل این فرآیند، ترکیب کاتالیزور، ۱۸e باقی می‌ماند.

۳. از بنزن دوتره به عنوان حلال در طیف‌سنجی NMR استفاده می‌شود.

۴. مکانیسم واکنش در حقیقت شامل یک سری واکنش‌های افزایشی-اکسایشی و حذفی-کاهشی متوالی است.

۳۲- کدام گزینه در مورد فرآیند اکسو (Oxo process)، صحیح نمی‌باشد؟

۱. این فرآیند شامل تبدیل یک آلکن انتهایی به انواعی از محصولات (مثل آلدهید) است.

۲. کاتالیزور کبالت در این چرخه، به دو حالت ۱۸ و ۱۶ الکترونی تبدیل می‌شود.

۳. در این فرآیند، یک کربن از طول زنجیره آلی ماده واکنش‌دهنده کم می‌شود.

۴. کنترل دقیق فشار گاز CO، در طول این فرآیند، اهمیت زیادی دارد.

۳۳- محصول چرخه مونسانتو کدامیک می‌باشد؟

۱. استالدهید

۲. متانول

۳. استون

۴. استیک اسید



تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۰

درس: شیمی آلی فلزی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (محض)، شیمی (کاربردی)، شیمی (شیمی معدنی) ۱۱۱۴۰۴۲

۳۴- کاتالیزور پالادیم در چرخه واکر و پس از تولید محصول نهایی به پالادیم فلزی  $Pd(0)$  تبدیل می‌شود. این فلز چگونه مجدداً وارد چرخه می‌شود؟

۱. بازیابی توسط واکنش با  $CuCl_2$  ۲. افزودن مقادیری از  $Pd^{2+}$  در هر دور از چرخه

۳. بازیابی توسط واکنش با آب ۴. چرخه پس از یک دور کامل، برای ادامه به کاتالیزور نیازی ندارد.

۳۵- کدام عبارت در مورد چرخه کاتالیزوری هیدروژن‌دار کردن توسط کاتالیست ویلکینسون، صحیح نمی‌باشد؟

۱. همه پیوندهای دوگانه ( $C=C$ ) توسط این کاتالیست، هیدروژن‌دار می‌شوند.

۲. کاتالیست ویلکینسون، کمپلکسی مربع مسطح از رودیم  $Rh^+$  بوده و آلی - فلزی نیست.

۳. گزینش‌پذیری این کاتالیزور را میتوان با تغییر لیگاندهای فسفین، تنظیم نمود.

۴. مرحله تعیین‌کننده سرعت در این چرخه کاتالیزوری شامل جایگیری ۱ و ۲ پیوند دوگانه در پیوند  $Rh-H$  میباشد.